المواد الحافظة

الأستاذ الدكتور
جاسم محمد جندل



دار البداية ناشرون وموزعون

المواد الحافظـــــة

الأستاذ الدكتور

جاسم محمد جندل

الطبعة الأولى

2015م – 1436هـ



المملكة الأردنية الهاشمية

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2014/8/3810)

664.028

جندل، جاسم محمد

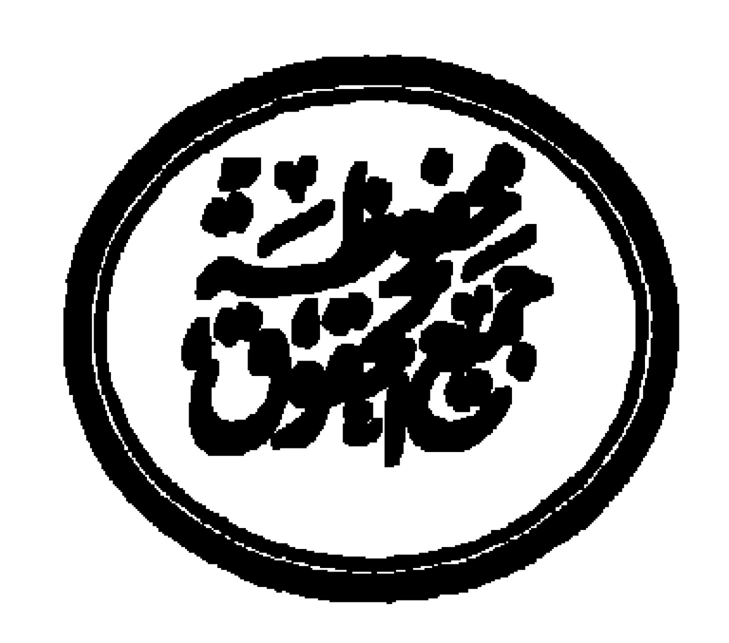
المواد الحافظة/ جاسم محمد جندل، عمان، دار البداية ناشرون وموزعون، 2014

( ) ص.

ر.ا.: 2014/8/3810

الواصفات: /المواد الحافظة// الإضافات الغذائية/

♦ يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.



الطبعة الأولى

2015م /1436هـ



دار البداية ناشرون وموزعون

عمان - وسط البلد - تلفاكس: 4640679 6 962+

ص.ب 842458 عمان 11118 الأردن

info.daralbedayah@yahoo.com

خبراء الكتاب الأكاديمي

ISBN: 978-9957-82-343-6 (ردمك)

الإهـــــــــــــــداء

الى زوجتي وأولادي واحفادي ....
الى كل قطرة عرق سفحت من اجل الخير.........
الى كل يد مخلصة تبني.........................
الى كل فكر نير يهدي...........................
الى كل ضمير يجود ويعطي.......................
الى كل العاملين في هذا المجال.................
الى كل شهيد ضحى من اجل هذا البلد ....
اهدي ثمرة سهر الليالي.........................
الى كل من ساهم في ظهوره ....
أهدي هذا الجهد المتواضع ....
لعله يكون شمعة تساهم في إنارة الطريق ......

المؤلف

مقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

"وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْماً" صدق الله العظيم

وما توفيقي إلا بالله، وعليه توكلت، أما بعد:

من خلال ملاحظاتي التي استقيتها عبر السنوات الطويلة للعمل في سلك التعليم العالي وخاصة في جامعة تكريت برزت صعوبة العمل العلمي بسبب تفشي ظاهرة امية التعليم في هذا الصرح العلمي العظيم الذي جعلني أفكر بذلك مليا بالتاليف وخاصة كتاب عالم البيض وأنا مدرك تمام الإدراك مدى حاجتنا في الظروف الراهنة إلى مثل هذا الكتاب وان الإقدام على تحقيقه ليس بالأمر الهين ولا بالسهل لاعتبارات شتى، ومع ذلك فقد عقدت العزم على هذا العمل وبذلت جهدي بالرغم من الظروف الصعبة التي تعرضت لها من قبل بعض الأميين علمياً في وزارة التعليم العالي العراقية منهم د. عبد ذياب العجيلي ورئيس جامعة تكريت د. علي حسين صالح هم ممن بذلوا جهدهم واستخدامهم سياسة القمع والارهاب الوظيفي لإيقاف مسيرتيالعلمية بتوجية الاتهامات الكيدية والمسيسة المزيفة وتحريض بعض الطلبة، الا انني وبعون الله تمكنت من تحقيق ما لم يتوقعة هولاء الاشخاص بعون الله وقدرته وهذا ما اطمح إليه لخدمة الإنسانية، وبعد جهود مضنية بذلتها في سبيل إحياء هذا العمل استطعت والحمد لله من انجاز كتاب المواد الحافظة، أرجوا من الله ان اكون غطيت اغلب النقاط المهمة وان اكون قدمت معلومه ولو صغيرة تفيد مربي الدواجن ولو بنسبة صغيرة بصورة ارتضيتها لنفسي. ورجائي وأملي أن يرضيالقراء الذين هم بحاجة ماسة إلى مثل هذا الكتاب للحصول على أساس قوي ومتين في هذا المجال وبما انه لا يوجد عمل يخلو من هفوات أو أخطاء لذلك فإنني ارحب بأي نقد أو توجيه يهدف إلى التوضيح والتفسير، أرجو أن أكون قد وفقت في عملي هذا والله أسال السداد في القول والعمل، وختاما لا يسعني إلا أن أقدم شكري وتقديري لإفراد عائلتي ولولاهم لما تيسر لي القيام بهذا العمل الجليل وان يخرج إلى النور كما أتقدم بجزيل شكري وتقديري إلى كل من أسهم في ظهور هذا الكتاب، والله أسال أن يوفقنا الله جميعا لخدمة الانسانية وهو من وراء القصد موفق ومعين والله ولي التوفيق.

1

المواد الحافظة

الفصل الاول

1

المواد الحافظة

من أجل منع جميع أنواع الفواكه المصنعة والأطعمة والخضراوات من التلف يمكن استخدام الطرق الفيزيائية المحددة للتآكل أو أساليب كيميائية هي استخدام المواد الكيميائية لمنع نمو الجراثيم أو وفاة لهذه الكائنات وهذه المواد الكيميائية الحافظة كحامض السوربيك الرئيسي وحامض البنزويك وغيرها من المواد الكيميائية مباشرة في المواد الغذائية ولكن أيضا بما في ذلك دور التوابل والمواد الحافظة مثل الملح والخل لمنع تلف المواد الغذائية وتدهور وتمديد مدة صلاحية المواد الغذائية وتمنع انتشار الجراثيم في المواد الغذائية ومع ذلك لا يتم تضمين دور الغذاء في نفس التوابل مثل الملح والسكر والخل والبهارات وغيرها مثل البوراكس، الفورمالديهايد، حامض البنزويك (الصفصاف) وإثيل فحم الكوك ومن ناحية أخرى فإن بعض المواد الحافظة الجديدة مثل حامض اللاكتيك وذلك بسبب استخدامه أكثر أمناً وفعالية من قبل الناس بمعنى أنه أصبح الحصول على الغذاء المناسب وبالسعر المناسب وفي الوقت المناسب من أهم عوامل التمتع بالحياة السليمة وقد أصبحت مهمة حفظ الغذاء في هذا العصر ضرورة لدعم المدد الغذائي وأصبح من الضروري معرفة تأثير المواد الحافظة إلى الأغذية إثناء عمليات الحفظ لتقاوم عوامل الفساد الحيوية والكيماوية لضمان صلاحية المادة الغذائية بدون تلف سواء بالنسبة للحفظ المؤقت أو المستديم.

تعريف المواد الحافظة

هي مركبات لا تستخدم كمواد غذائية أو كمواد مساعدة مع التقنيات الأخرى أو كمكون أساسي في الأغذية أو هي عبارة عن مواد كيميائية تضاف إلى الأطعمة بهدف المحافظة على سلامتها أو هي مواد كيميائية تساعد على إعاقة أو منع أي تغييرات غير مرغوبة في الأغذية كتلك الناتجة عن الميكروبات مثلا فحسب، بل تضاف بكميات قليلة للمادة الغذائية بهدف منع وإيقاف نمو ونشاط الأحياء الدقيقة أو إبطاء الفساد الغذائي الذي تسببه الكائنات الحية أو عوامل الفساد الأخرى حسب نوعيته وطريقة تصنيعه ثم حسب نوع الميكروب

الذي من الممكن أن يحدث به التلف ولتحد وتمنع تأخير فسادها بواسطة الكائنات الحية الدقيقة مع تغير درجة الفعالية المائية، تغير الأس الهيدروجيني للوسط وتغير نوع المكونات الداخلة في تركيب المادة الغذائية وبذلك يمكننا اعتبارها كمركبات تستخدم لمنع تلف المنتج الغذائي وبالتالي تمديد فترة صلاحيته ونذكر على سبيل المثال الملح والسكر والمضادات الحيوية وهي الوسيلة الأكثر استخداماً حالياً في الدول الفقيرة أو الدول التي لا تملك مصادر طاقة كافية لاستخدام طرق أخرى مثل التعقيم، التعليب، التجميد والتخفيف وتضاف هذه المواد بكميات قليلة للغذاء وتعتمد في إضافته إلى نوعية الطعام، طريقة صنعه وكذلك على الميكروب الذي يحدث التلف وتستخدم المواد الحافظة لتثبيط نمو الخمائر والاعفان، التلف الميكروبي، أطالة قابلية الحفظ وبالتالي فهي تقي من إصابة المستهلك بالأمراض المعدية وبشكل عام لا يتم قبول أي منتج غذائي من قبل السلطات في أية دولة متقدمة ما لم يكون متوافقا مع المواصفات العلمية والدولية، يتكون العديد من هذه المواد المضافة بصورة طبيعية ومن ذلك نترات الصوديوم وهي مادة تحفظ الأطعمة من الفساد أما سائر المواد الحافظة فلا تتكون طبيعيا، بل تصنع ومنها سوربات الكالسيوم كمادة تحفظ الأطعمة من الفساد وتضاف كميات قليلة جدا من هذه المواد الكيميائية إلى أطعمة متنوعة ويتم فحصها معمليا قبل إضافتها إلى الأطعمة ويتقيد منتجو الأطعمة بمستوى سلامة محدد لا يجوز تخطيه وهي مواد كيماوية صممت لتحافظ على شكل ومذاق الأغذية الجاهزة أطول مدة ممكنة لكنها أصبحت موجودة أيضا في الأغذية الطازجة مثل الخضار والفواكه وذلك برشها بتلك المواد الكيميائية للحفاظ عليها طازجة لأطول فترة ويتقيد منتجو الأطعمة بمستوى سلامة محدد لا يجوز تخطيه وهي ذات تأثير ضار بالنسبة للإحياء الدقيقة كالبكتريا والفطريات والخمائر حيث تمنع نشاطها وتكاثرها بمعنى أن لها تأثيرا حافظا بالنسبة للمادة الغذائية بما يضمن جذب المستهلك دون أن تضر بصحته ومنها الطبيعية والمصنعة ومن أهم المواد الحافظة الطبيعية هي السكر والملح والأحماض العضوية مثل حمض الخليك وحمض اللاكتيك والتوابل وزيوتها وثاني أكسيد الكربون الذي يستخدم كعامل مساعد في حفظ المياه الغازية وهذه المواد يمكن إضافتها إلى الغذاء بأي تركيز يتفق مع ذوق المستهلك وطبيعة المواد المحفوظة وهناك مواد تضاف إلى الأطعمة منذ

القدم للحفاظ عليها مثل الخل والملح والسكر وثاني أوكسيد الكبريت وغيرها منها ما هو من أصل حيواني وبعضها مواد من أصل معدني وبعض هذه المواد من أصل نباتي.

الغرض من المواد الحافظة

هو زيادة فترة حفظ المادة الغذائية خصوصا إذا كان هذا الغذاء ينتج في أوقات موسمية، تعبئتها بغية توسيع نطاق توزيعها أو تخزينها لمدة طويلة تتراوح بين عدة شهور أو عدة سنوات، تقلل التلف وتحسين نوعية الحفظ وقد ينتج التلف من تلوث ميكروبي أو تفاعل كيميائي لذا فأن إضافة مواد مضادة للتعفن كبروبينات الصوديوم للخبز أو إضافة حامض السوربيك إلى الجبن يمنع نمو الفطريات عليها أو قد تضاف مواد مثل بعض الأحماض أو القلويات أو المحاليل المنظمة بهدف المحافظة على وسط حمضي أو قلوي مناسب حيث أن حفظ المواد الغذائية بكميات كبيرة لفترة طولة دون تلف يؤدي إلى انخفاض سعرها حيث أن حفظ الأغذية مدة أطول يؤدي إلى ظهورها حتى في غير موسمها كالخضراوات والفواكه ففي معظم الدول الصناعية لديها مواصفات وقوائم بالمواد الحافظة للمنتجات الغذائية وهذا المواصفات تراجع وتقيم دوريا من خلال التجارب المعملية لمعرفة التأثير الفسيولوجي والدوائي وتعد المادة الحافظة سالمة أو آمنة في تركيزها المضاف بناء على المعلومات العلمية المتوفرة والمتاحة وذلك بالنسبة لكل أفراد المجتمع باستثناء بعض الحالات النادرة والتي تعاني من حساسية لهذه المواد وقد حدد المختصون في مجال صحة الإنسان بدول الاتحاد الأوربي درجة التركيز المضاف والتي لا تظهر له أي آثار سلبية ولزيادة في الأمان سمح باستخدام ما هو 1-100 من هذا التركيز وبمعنى آخر إن لم يظهر لها أي آثار سلبية عند تركيز 100 ملغم لكل كغم من وزن الجسم فأن التركيز المسموح به يكون 1 ملغم لكل كغم من وزن الجسم وهذا المستوى أو التركيز المنخفض يطلق عليه اسم المتناول اليومي المقبول وهو يمثل التركيز الذي يتناوله الفرد يومياً طول حياته دون إضرار بصحته.

تسمية المواد الحافظة الغذائية

نظراً لكون بعض المواد التي تضاف إلى المنتجات الغذائية قد تحمل أسماء علمية طويلة ومعقدة أو قد تختلف مسمياتها من بلد إلى آخر وبالتالي يصعب التعرف عليها أصبح بالإمكان استخدام رموز معينة للدلالة على هذه المواد، فقد اتفق المختصون في دول الاتحاد الأوروبي على توحيد أسماء هذه المواد المسموح بإضافتها سواء أكانت مواد طبيعية من حيوان أو نبات أو مواد صناعية وذلك بوضع حرف E تتبعه أرقام معينة تدل على تلك المواد المواد الحافظة وقد رمز لها بالرمز E تتبعه الأرقام من 200 إلى 299 وتعتمد حالياً نظام الترقيم الدولي INS حسب ما قررته هيئة الدستور الغذائي الدولي فنلاحظ أن المواد الحافظة الغذائية يشار إليها بالأرقام المرمزة التي توجد على غلاف الأغذية وتدل على المواد الحافظة فنجد أن المواد الحافظة للأغذية يرمز لها أحياناً Eوبجانبه رقم وتحمل المواد المضافة إلى المنتج الغذائي اسماً علمياً طويلاً ومعقداً وقد يختلف اسمها التجاري من بلد لآخر أو قد يكون الاسم العلمي أو التجاري لا يهم الغالبية العظمى من المستهلكين فمثلاً في أوروبا عملت الدول الأوروبية على توحيد الأنظمة والقوانين بينها ولذلك فقد اتفق المختصون في دول الاتحاد الأوروبي على توحيد أسماء المواد الحافظة التي يصرح بإضافتها للمنتجات الغذائية ولسهولة التعرف عليها سواء أكانت هذه المواد الحافظة مواد طبيعية أم مواد مصنعة وذلك بوضع حرف E ثم يتبعها أرقام معينة وتحمل المواد المضافة إلى المنتج الغذائي اسماً علمياً طويلاً ومعقداً، وقد يختلف اسمها التجاري من بلد لآخر أو قد يكون الاسم العلمي أو التجاري لا يهم الغالبية العظمى من المستهلكين، فمثلاً في أوروبا عملت الدول الأوروبية على توحيد الأنظمة والقوانين بينها، ولذلك فقد اتفق المختصون في دول الاتحاد الأوروبي على توحيد أسماء المواد التي يصرح بإضافتها للمنتجات الغذائية ولسهولة التعرف عليها سواء أكانت هذه المواد المضافة مواد طبيعية أم مواد مصنعة وذلك بوضع حرف E ثم يتبعها أرقام معينة وتكون للمواد الحافظة من 200-299 فحرفE يدل على إجازة المادة الحافظة من جميع دول الاتحاد الأوروبي لسلامتها وإضافتها بالتركيز المتفق عليه لا يحدث أي آثار سلبية ويمثل هذا التركيز ما يتناوله الفرد يومياً طوال حياته دون إضرار بصحته أما الرقم

فيدل على نوع المادة الحافظة وتختلف الدول في درجة اعتماد المواد الحافظة الغذائية وعدد ما تسمح منها وقد أثارت هذه المواد التي يرمز لها بالأرقام كثير من التساؤلات الصحية عن صلتها بأمراض الحساسية والسرطان والاضطرابات العصبية والاضطرابات الهضمية وأمراض القلب والتهاب المفاصل نظراً للكميات الهائلة التي تستخدم منها وتحمل المواد التي تضاف إلى المنتج الغذائي بهدف حفظه أو لغرض آخر في أي مرحلة من مراحل تحضيره اسماً علمياً طويلاً ومعقداً وقد يختلف اسمها من بلد لآخر أو قد يكون الاسم العلمي أو التجاري لأيهم الغالبية العظمى من المستهلكين فضلاً عن أن الدول الأوروبية عملت على توحيد الأنظمة والقوانين بينها ولذلك فقد اتفق المختصون في دول الاتحاد الأوروبي على توحيد أسماء المواد المضافة للمنتجات الغذائية والمجازة لسهولة التعرف عليها سواء أكانت هذه المواد مواد طبيعية من حيوان أو نبات أم مواد صناعية وذلك بوضع حرف E ثم يتبعها أرقام معينة تدل على الماد المجازة من جميع دول الاتحاد الأوروبي وقد صنَّف المختصون في دول الاتحاد الأوروبي المواد الحافظة ضمن المجموعة الثانية من المضافات الغذائية وهذه المجموعات هي:

المواد الملونة وقد رمز لها بالحرف E يتبعها الأرقام من 100-199.

المواد الحافظة وقد رمز لها بالحرف E يتبعها الأرقام من 200-299.

مضادات الأكسدة وقد رمز لها بالحرف E يتبعها الأرقام من 300-399.

المواد المستحلبة والمثبتة وقد رمز لها بالحرف E يتبعها الأرقام من 400-499 أما باقي المواد المضافة مثل المواد المحلية والمواد المعطرة والمواد المحدثة للرغوة وغيرها فيعمل المجتمع العالمي في دول الاتحاد الأوروبي في الإعداد لتوحيدها كما لكل مادة سلبياتها وايجابياتها فإن لها أيضاً من السلبيات والإيجابيات فالمواد الحافظة تعتبر مواد كيميائية ومن ثم يجب الحرص على استخدام هذه المواد ضمن الحدود المسموح بها لأن الزيادة في استخدام هذه المواد في المواد الغذائية سيؤدي إلى أضرار صحية.

العوامل المهمة في السلامة

أهم عاملين في السلامة عند استخدام المواد الحافظة للأغذية هما مقدار تركيز المادة الحافظة في الغذاء والحد الأقصى لتناول المادة الحافظة فعند تناول جرعات بمعدل أعلى من المسموح به يؤدي إلى تراكم هذه المواد في جسم الإنسان وقد تحدث بعض الأضرار الصحية ويستثنى من ذلك حالات الحساسية من مواد معينة والفئات الحساسة مثل الأطفال والشيوخ والحوامل والمرضى، معظم الدول الصناعية لديها مواصفات وقوائم بالمواد الحافظة للمنتجات الغذائية وهذه المواصفات تراجع وتقيم دوريا من خلال التجارب المعملية لمعرفة التأثير الفسيولوجي والدوائي لهذه المواد على حيوانات التجارب حيث يتم تغذية هذه الحيوانات بجرعات متباينة وملاحظة ظهور أي أعراض مرضية عليها بمرور الوقت كما يتم ملاحظة تأثيرها على النمو والشهية والأعراض السريرية وتأثيرها على الدم ونتائج البول وأيضا تأثيرها على الخلايا والأنسجة وهذه الاختبارات تعتبر خطوة أساسية في تقييم سلامة المادة المضافة للمستهلك على الرغم من أن هذه الاختبارات لا تعني سلامة تلك المواد بالنسبة للإنسان ثم تجرى الاختبارات النهائية على المتطوعين قبل التداول للتأكد من سلامتها،حدد المختصون في مجال صحة الإنسان بدول الإتحاد الأوروبي درجة التركيز المضاف والتي لا تظهر له أي آثار سلبية على حيوانات التجارب وزيادة في الأمان سمح باستخدام ما هو 1– 100 من هذا التركيز بمعنى آخر إن لم يظهر لمادة حافظة أي آثار سلبية عند تركيز 100 ملغم/كغم من وزن الجسم، فإن التركيز المسموح به كمادة حافظة يكون 1 ملغم/كغم من وزن الجسم وهذا التركيز المنخفض يطلق عليه اسم المتناول اليومي المقبول وهو يمثل التركيز الذي يتناوله الفرد يوميا طول حياته دون إضرار بصحته.

صفات المواد الحافظة

تكون ذات فاعلية واسعة بحيث يجب أن تكون المادة فعالة ضد عدد كبير من أنواع البكتريا والفطريات التي يمكن أن تدخل التركيبة الصيدلانية أثناء استعمالها أي ذات فعالة طول مدة الحفظ والاستعمال حيث تمنع هذه المادة

نمو الميكروبات في التركيبة الصيدلانية أثناء فترة حفظها في الصيدلية وكذلك أثناء فترة استعمالها من قبل المريض وان لا تكون لها أي تأثيرات جانبية مثل الحساسية وأن تكون ثابتة كيميائياً بحيث لا تتحلل أثناء فترة الحفظ ولا تتفاعل مع المواد العلاجية أو العبوة المستعملة لحفظها، قابلة للذوبان بسهولة وغير سامة وغير مسببة لأي تخريش.

كمية المواد الحافظة

أن كمية المواد الحافظة التي توجد سواءً في المستحضرات أو في المواد الغذائية بسيطة إلا أن استهلاكنا الدائم اليومي لها سوف يعمل على تجميع وتراكم كميات كبيرة من المواد الحافظة في أجسامنا فجزء بسيط منها يأتي من صنف واحد من الأطعمة وجزء يأتي من آخر وجزء يأتي أيضاً من صنف من مستحضرات التجميل وجزء آخر من غيره وهكذا تدخل المواد الحافظة في أجسامنا من مصادر متعددة ومتنوعة وتتراكم تدريجياً في عضو أو جهاز معين في الجسم وبعد مدة طويلة ربما تصل إلى سنين عديدة.

الكمية المسموح بها يوميا: هي الكمية التي يمكن أن يتناولها الإنسان يوميا وعلى مدى الحياة مقدرة بالملي غرام ومحسوبة لكل كيلو غرام من جسم الإنسان (الجدول-1).

استخدام المواد الحافظة

هناك بعض الاستخدامات والمحاذير في استخدام المواد الحافظة في صناعة الحلوى، رقائق البطاطس الجاهزة، البسكويت، الشيكولاتة، الفواكه والخضراوات بقصد حفظها من التلف أو تعقيمها هو أمر خطير إن لم يكن مدروسا بجوانبه الصحية كافة ويعتمد على تعليمات خبراء منظمة الصحة العالمية لتحديد سمية أي مادة حافظة والكمية المسموحة إذ أن أية مادة لها سمية ولكن الكمية هي التي تجعلها سامة حيث تم تحديد النقاط السبع التالية كمحددات الأمان لاستخدام المواد الحافظة ويسود القلق معظم الناس حول المواد الحافظة المستخدمة في عملية حفظ الطعام فقد اعتاد الإنسان منذ

القدم على استخدام الطرق التقليدية في حفظ الطعام منها الحفظ بالملح والحفظ بالسكر وغيرها من الطرق ومع التقدم العلمي في هذا العصر فإن الحصول على التغذية غير الصحية من أهم المشاكل الذي يواجهها العالم حيث أصبحت عملية حفظ الغذاء في هذا العصر ضرورة ملحة وغدا من الضروري معرفة المواد المضافة

الجدول(1) يوضح الكمية المسموحة لبعض المواد الحافظة الشائعة

المواد الحافظة	الكمية المسموح بتعاطيها يوميا ملغم \ كغم
حامض الفورميك	صفر – 3
حامض البنزويك وأملاحه	صفر – 5
حامض الخليك وأملاحه	غير محدود
هيكسامثيل تترامين	صفر – 0,15
استر ايثيل بارا-هيدروكسي حامض بنزويك	صفر – 10
استر بيوتايل بارا-هيدروكسي حامض بنزويك	لم يحدد
استر بروبايل بارا-هيدروكسي حامض بنزويك	صفر – 10
نترات البوتاسيوم والصوديوم	صفر – 5
نتريت البوتاسيوم والصوديوم	صفر – 0,2
حامض اللاكتيك وأملاحه	لم يحدد
ثنائي خلات الصوديوم	5- 15
حامض البروبيونيك وأملاحه	لم يحدد
دي اثيل بيروكربونات	لا ينصح باستخدامه
ثاني أوكسيد الكبريت	صفر – 7
حامض السوربيك وأملاحه	صفر – 50
فوق أوكسيد الهيدروجين	لم يحدد

إلى الأغذية ومعرفة تأثيرها على صحة الإنسان وينصح عند شراء المنتجات بقراءة البطاقة الملصقة على المنتج للابتعاد عن النوعيات التي تدخل فيها كميات كبيرة من المواد الحافظة لذلك يتوجب عند شراء المنتجات قراءة البطاقة

الملصقة على المنتج للتعرف على العناصر التي يحتوي عليها المنتج والابتعاد قدر الإمكان عن تلك النوعيات التي تدخل فيها كميات كبيرة من تلك المواد الحافظة والابتعاد عن تناول الأغذية المضافة إليها ألوان صناعية وبخاصة الحلوى التي يقبل عليها الأطفال والاتجاه إلى استهلاك الفواكه والخضراوات الطازجة والمنتجات الطبيعية النقية وتستخدم المواد الحافظة بغرض حفظ الطعام من التلف ولذلك هذه المواد الحافظة لها تأثير ضار على الأحياء الدقيقة كالبكتريا والفطريات والخمائر حيث تمنع نشاطها وتكاثرها، ينتشر استخدام بنزوات الصوديوم في صناعة حفظ المحاليل السكرية والمشروبات ومربيات ثمار الفواكه وسواها من الفساد بواسطة الفطريات والخمائر كما تستخدم في تحضير الشراب السكري المستخدم في صناعة المشروبات الصناعية بنوعيها المحتوية على غاز ثاني أوكسيد الفحم كالمياه الغازية والخالية منه وينتشر وجود حامض الأسكوربيك مع بنزوات الصوديوم في تركيب العديد من المشروبات الصناعية المحتوية على غاز والخالية منه التي لها نكهة ثمار الحمضيات بنوعيها برتقال أو ليمون ومانجو كما يستعملها البعض في تحضير عصائر فواكه صناعية خالية من الغاز بنكهة المانجو والبرتقال تذكر عبواتها احتوائها على عصير الفواكه الطبيعية أو لب ثمارها الخالية من الغاز ينتشر بعضها بأسماء تجارية متنوعة كما يوجد مركب البنزين في بعض أنواع المشروبات الصناعية بتركيز يقل من الحدود المسموح وجوده فيها وهو يسبب حدوث الإصابة بالسرطان عند دخول الجسم كمية كبيرة منه كما ترتفع أصوات الاحتجاج على استخدام المحليات الصناعية مثل acesulfame-K السكارين saccharine وأحياناً اسبارتم aspartame في تحضير المشروبات الغازية وسواها لمرضى السكر وزائدي الوزن بعد اكتشاف تأثيراتها المسرطنة على حيوانات التجارب ولقد صنفها البعض ضمن مجموعة المركبات المضافة للأغذية العشرة الأكثر خطراً على صحة الإنسان، ويطرح هنا التساؤل نفسه ماذا يحدث عند تجاهلنا التأثير المسرطن لنوع من المركبات الكيماوية يلوث المشروبات الصناعية التي نشربها مثل البنزين نتيجة وجود كميات صغيرة منه فيها مع حصولنا في الوقت نفسه على مركبات كيماوية أخرى لها تأثير مسرطن من الأغذية الأخرى وخاصة للأطفال التي تكون أجسامهم أكثر حساسية لها من الكهول،وبلا شك يوفر العلم الحديث طرق

علمية لتجنب تلوث المشروبات الصناعية بالمركبات ذات التأثير المسرطن خلال مرحلة تصنيعها يمكن استخدامها.

- السمية الحادة Acute Toxicity: يعبر عنها LD50أي الجرعة القاتلة لنصف حيوانات التجارب وهي تقدير عام لمدى سمية أحد المركبات.
- السمية تحت المزمنةsub chronic toxicity: وهي تعرف باختبار التسعين يوم وهي تعتبر دليل على استخدام المواد الحافظة في الغذاء.
- السمية المزمنة chronic toxicity: وهو من أهم اختبارات تحديد سلامة مادة حافظة في الأغذية حيث يتم إعطاء غذاء لحيوانات التجارب لمدة مناسبة يحتوي على تركيزات عادية وتراكيز عالية من المادة الحافظة ويتم دراسة التغيرات التي تسببها المادة الحافظة المراد اختبارها على أعضاء الجسم المختلفة كالكبد، الكلية، القلب الرئة، المعدة، الأمعاء، الطحال، الغدد والعضلات.

آلية عمل المواد الحافظة

تعمل هذه المواد على حفظ الطعام لفترات أطول دون تلف ومن الأمثلة التقليدية لهذه المواد السكر والملح أي ملح الطعام والخل كما إن لبعض المواد القدرة على منع أو تثبيط نشاط ونمو البكتريا وتضاف هذه المواد بكميات قليلة للغذاء وتعتمد في إضافتها إلى نوعية الطعام وطريقة صنعه وكذلك على الميكروب الذي قد يحدث التلف.

أضرار المواد الحافظة

ينتج علماء الكيمياء في العالم نحو 1000مادة كيماوية صناعية سنوياً منها ما يدخل في صناعات المواد الغذائية التي قد تكون سبباً رئيساً في إصابة الإنسان بالأمراض الخطيرة وتقوم هذه المواد إما بتأخير نمو العضويات المجهرية أو منع نموها وهكذا تتمكن من إطالة مدة تخزين الأطعمة فتصبح الأطعمة التي تفسد بسرعة متوافرة للمستهلك وبثمن غير مرتفع وبذلك يمكن بواسطة

هذه المواد الحافظة حفظ الأطعمـة واسـتهلاكها في غـير موسـمها وتقـوم بعـض هذه المواد الحافظة بأكثر من وظيفة واحدة فمثلا يعتـبر ثـاني أكسـيد الكبريـت مادة حافظة ومادة مانعة للتأكسد وعامل تبيض في آن معـا، أن المـواد الغذائيـة من أكثر وسائط نقل المواد الكيماوية السامة إلى الإنسان التي تكـون عبـارة عـن مواد حافظة للأغذية وغيرها الكثـير مـن المـاد المختلفـة الـذي يمكـن أن تتلـوث بفعل المواد الحافظة إذ لعبت هذه المواد دوراً مهـماً في زيـادة الإنتـاج الغـذائي وتحسينه إلا أن استخدامها بطريقة سيئة غير مدروسة يجعلها تلعب دوراً سلبياً في التـأثير في صـحة الإنسـان وللتعـرف عـلى مـدى تأثيرهـا في صـحة الإنسـان وتستغرق هذه الاختبارات مدة زمنية تمتد لعشر سنوات وأن المعلومات العامـة المتوافرة لدى العلماء عن مدى ضرر وسمية هذه المواد على صحة الإنسان تصل نحو 80% من هذه المواد في حين يصل مقدار المعلومات المتوافرة لـدى العلـماء عن التأثيرات المزمنة وطويلة الأمد لمخاطر هذه المركبات لنحو 20% منهـا، فـأن الإفراط في تناول المواد الحافظـة يسـاعد عـلى نمـو الخلايـا السرطانية في جسـم الإنسان مبينا أنه لا يمكن الجزم بأن بعـض المـواد الحافظـة تتسـبب في حـدوث بعض أنواع السرطان عندما يتم استخدام هذه المواد بالكيفية والنسـبة المناسـبة فإنها تشكل خطرا على من يتناولها حيث ينصح الكثير من الأطباء والعلماء بأنـه عند تناول مواد غذائية محتوي على مواد حافظة من المهم تناول أغذيـة أخـرى غنيـة بالكالسـيوم والأليـاف والفيتامينـات، كفيتـامين A وE، فـالمواد الحافظـة تسبب السرطان كما إنها تسبب أضرار أخرى للجسم يرمـز لهـا بـالرمز E ويليـه رقم ومن خلال الأرقام ستعرف مـا إذا كـان ضـار أو لا وهـي مـواد تسـبب آلام المعدة مثل E221, E211, E223, E224, E226، مواد تسبب ارتفاع ضغط الدم E252, E251, E250 , مواد خطرة ومحرمة في أمريكا وبريطانيـا E239, E217, مـواد ممنوعـة دوليـاً E217 E239 ،، E 211, E212, E 213, E214 ،، مـواد تسـبب السرطان E210, E211 E212, E213 , E214 , E215, E217, E220, , E239, E251, مواد تسبب اضطراب معـوي E222 E223 E224, E221, E226 مـواد تسـبب طفـح جلـدي E230, E231, E232, E233, E 312، مـواد تـدمر فيتامين ب E220، تسبب مشاكل للبشرة E250, E231,E232, E233 , علما بأن الرمـوز غـير الضـارة هـي E200, E201, E202 , E203, E236 , E237, E238 E260, E261, E262, E263 , E281, E282, E300, ، تلـف كرومومسـومي أو

تغير في الجينات E239 , الحكة أو الطفح الجلدي ,E220, E228, E235 , E210, E212, E214 النشاط المرضي المفرط E231, E232, E233, E239 E200, E210, E211, E212 E213, حساسية جلدية ، E219, E250, E252 , E210, E219 E220, E228, E310, الربو ، E230 E231, E232، E312, , E239, E249, E250, E252 E210 E211, E212, السرطان ، E312, E422, E213, E214, E215, E217 ، تؤثر على فيتامين B_{12} E220، لا يسمح باستخدامها في أغذية الأطفال,E270, E296, E321 ، اضطرابات معوية معدية E221, E222, مواد تسبب اضطراب معوي ،E220, E228, E235, E239, E321 E220, E228, اضطرابات في الكلية أو اضطرابات بولية E223, E224 , E226 E249 E250, E280، الدوخة الصداع والشقيقة E236, E237, E238 , E239 E249, E250، تقلص شعبي أو صعوبة في التنفس E252 E249,E250، اضطرابات عصبيةE210، اضطرابات في الكبد E228 , E220 المواد الحافظة الغير ضاره بشكل كبيرE300 ، E200, E201 ,E202 ,E203 ,E206 ,E207 ,E238, E260, E261 ,E262 E263 E270 ,E280 ,E281 ,E292, المواد غير ضارة E200, E201, E202, E203, E236, E237 E238 E260 , E261, E262 E240, E241, المشكوك فيها ، , E263 , E270 , E280 , E281 , E282 E300 , E214 وتقوم هذه المواد إما بتأخير نمو العضويات المجهرية أو منع نموها وهكذا تتمكن من إطالة مدة تخزين الأطعمة فتصبح الأطعمة التي تفسد بسرعة متوافرة للمستهلك وبثمن غير مرتفع وبذلك يمكن بواسطة هذه المواد الحافظة حفظ الأطعمة واستهلاكها في غير موسمها وتقوم بعض هذه المواد الحافظة بأكثر من وظيفة واحدة فمثلا يعتبر ثاني أوكسيد الكبريت مادة حافظة ومادة مانعة للتأكسد وعامل تبيض في آن معا كما أن المواد الحافظة قد تسبب العقم لدى الإنسان لأن المواد الكيماوية التي تدخل في حفظ المواد الغذائية وتغليفها ومبيدات الحشرات قد ترتبط بتدني معدلات الخصوبة لدى النساء وأن النساء اللواتي لديهن معدلات عالية من المواد الكيماوية المعروفة بالبرفلورينت PFCs في مجرى الدم يجدن صعوبة في الحمل عن سواهن من ذوات المعدلات المنخفضة وقد تلعب عوامل أخرى دوراً في التأثير في خصوبة المرأة وتتسبب في تركيز المواد الكيماوية في الدم من بينها الإصابة بالسمنة، فالنساء اللواتي يستهلكن الكثير من المواد الغذائية المحفوظة وبالتالي كميات كبيرة من PFCs

أكثر عرضة للإصابة بالسمنة وتدني خصوبتهن، إن أضرار المواد الحافظة نادرا ما تكون سريعة الظهور إذ أنها تعتمد على التراكم والتأثير على المدى الطويل وقد تبين بالبرهان الأكيد ما لهذه المواد من تأثير على الجسم البشري غير أن قلة منها لا تزال غير ضارة ومنها كما ثبت أن بعض المواد تسبب مرض السرطان على المدى الطويل ومنها E215 كما وجد لبعضها تأثيرا على البشرة E250 وE231 فإن كل شي طبيعي صحي والرجوع إلى الطبيعة هو العلاج الأمثل والوقاية الأعظم فبدلا من أكل سلطة فواكه معلبة أو مثلجة خذ سلطة فواكه طازجة ومحضرة للتو أفضل فالأغذية تحوي الكثير والكثير من المواد البراقة المبهجة للعين والضارة جداً للصحة وهناك أيضا بعض المواد الغذائية التي تعودنا على استعمالها يوميا وقد ثبت ضررها بالجسم ومسببه لأمراض خطيرة جدا كبريتيد الكالسيوم E226 شائع الاستخدام كمادة حافظة في عدد كبير من الأطعمة من الهمبر والبسكويت ومن المشروم المجمد إلى نخاع ومنها:

- **الكريم كراميل:** بعد مراجعة لائحة الممنوعات وجد إنها تحوي مواد ضمن المواد المدرجة في ما نشرته تقارير البحوث الفرنسية فإن كميه من كريمه تكفي لإصابة الضرر وكيف بنا ونحن نضعه بالأكياس هكذا دون تخفيف الذي تسبب أمراض الربو ، طفح جلدي، النشاط المفرط للأطفال، الصداع النصفي ومن المواد المحفزة لسرطان الغدة الدرقية وأن ذكاء الأطفال يتضرر بشكل بالغ بسبب تلك المواد الحافظة.
- **الشيكولاتة والبسكويت ورقائق البطاطس الجاهزة:** إن معظم الآباء والأمهات يعلمون أن حلوى الأطفال كالشيكولاته والبسكويت ورقائق البطاطس الجاهزة وغيرها من المقرمشات التي يلتهمها الأطفال بشراهة ضارة بصحتهم ومع ذلك فإن كثيراً من الآباء يتجاهلون ذلك ويقدمونها للأطفال تلبية لرغبتهم إما لضعفهم أمام إلحاح الأطفال أو تكاسلاً عن إقناعهم وترغيبهم بالبديل من الخضراوات والفواكه فأن حوالي 80% منهم يتغذون على الأطعمة الجاهزة مثل رقائق البطاطس المقلية والبسكويت والشيكولاته كما أن مستوى الملح في أطعمتهم هو ضعف المستوى المقبول صحياً بالإضافة إلى أن الأطفال و75% منهم ليست لديهم أية فكرة حول

كمية الفواكه والخضر التي تحتاجها أجسامهم كما اعترف بعضهم أنهم أثناء ذهابهم إلى المدرسة لا يتناولون فطوراً منزلياً، بل يتناولون بدلا منه حلويات ورقائق بطاطس جاهزة كما أنهم يستهلكون كثيراً من الأملاح المعدنية المضافة وقد حذرت المنظمات والهيئات من أن تناول الصغار لمثل تلك الأطعمة قد يسبب لهم مشاكل صحية خطيرة في المستقبل حيث إن الغذاء غير الصحي أحد أهم أسباب ارتفاع معدلات الإصابة بأمراض السرطان والقلب والشرايين وحذرت من أن المقرمشات والحلوى والمشروبات الغازية تحتوي على نسبة عالية من السكر والدهون فإذا تفحصنا مكونات أغذية الأطفال كالبسكويت والشيكولاته والحلويات وجدنا في أكثر الأحيان اسم ورقة المواد الحافظة قد كتبت ضمن المكونات وقد ثبت علمياً أن معظمها تسبب أمراض الحساسية مهما كانت نسبتها ضئيلة وهذه المواد وبحسب تلك الأرقام إما أن تكون خطرة جداً على الصحة أو تسبب آلاماً حادة في المعدة أو ارتفاعاً في ضغط الدم أو أنها غير ضارة على الصحة.

- **الطعام والشراب المعلب:** المواد الحافظة المضافة للطعام والشراب المعلب تزيد من مدة صلاحيتها بدون فساد وهذه المواد تؤدي إلى أضرار كثيرة مثل تدمير خلايا الكبد ومرشحات الكلى مما يسبب بعد سنوات فشل كلوي وتليف كبدي، صداع في المخ أو زهايمر مبكر وضعف ذاكرة وسرعة الغضب وبطء نمو الأطفال، معظم أسباب أورام السرطان والحساسية هي بسبب المواد الحافظة.
- **الشيبس:** المواد الغذائية التي توضع بعبوات جاهزة للأكل بالطبع بعد إضافة العديد من المواد الحافظة والزيوت والدهون والسكريات والتي في الكثير من الأحيان لا يتم ذكرها من ضمن قائمة المحتويات وتكمن خطورة هذه الأغذية أن الفئة المستهلكة لها هي فئة الأطفال وهو من المأكولات المحببة للأطفال ويحتوي على نشويات عالية وهذه أحد مضاره وتناول كميات كبيرة منها يؤدي للابتعاد عن تناول الأغذية الأخرى الطبيعية والصحية كما أنه يدخل في تركيب الشيبس الزيوت المهدرجة وهي ذات تأثير سلبي لأنها رديئة الجودة ومعاملته حراريا وتؤدي لعدة مشكلات مثل

ارتفاع الدهون في الدم وعسر الهضم والإمساك والإسهال أحياناً حسب طبيعة الجسم وعلى المدى البعيد قد تكون الزيوت المهدرجة سبباً في الإصابة بالسرطان وهناك المواد الحافظة وتأثيرها بالغ الضرر على الكبد كما تؤدي إلى اضطرابات معوية وزيادة في الوزن وكثرة الأملاح فيها قد تؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم فالمواد الحافظة التي تضاف إليها تحد من كفاءة المعدة على الهضم وتؤدي إلى التلبكات المعوية وهناك أنواع منها تتضمن البهارات الحارة وهي قد تؤدي إلى تقرحات في المعدة خصوصاً عند الأطفال، الأم الحامل هي الأخرى ليست بمنأى هي وجنينها عن مخاطر تناول الشيبس إذ يحتوي الشيبس على مادة الاكريلاميد وهي مادة سامة تنتج عند طهو النشويات على درجة حرارة عالية وهذه المادة تضعف الجهاز المناعي عند الأطفال وتؤثر سلباً على الكبد والقلب والكلى والعظام عند الأطفال وتصل هذه المادة للجنين من خلال المشيمة والدم وتستعمل هذه المادة في صناعة المواد البلاستيكية وتنقية الماء ويمكن أن يحوي الكيس الواحد من الشيبس كمية من هذه المادة تزيد أكثر من 500 مرة على الكمية المحددة للاستعمال في مياه الشرب ومن الضروري وجود ضوابط وقوانين لهذه المواد إلى الأغذية التي تحكمها وتحدد الكميات المسموح بها في المادة الغذائية محذرة من أن زيادة الكمية على الحد المسموح به قد تؤدي إلى مضاعفات خطيرة مثل تكوين الأورام السرطانية والتأثير على وظيفة القلب والكبد والكلى والتأثير على المخ والجهاز العصبي ناهيك عن الإصابة بأمراض في الجلد والفم وقد تؤدي إلى تدمير الفيتامينات الضرورية في الجسم مثل فيتامين B_{12}.

- **الشوربات:** يؤدي استخدام بعض المواد المضافة للشوربات إلى ظهور أعراض الحساسية في جسم الإنسان تكون على شكل زيادة النشاط Hyperactivity وهي أكثر حدوثا في الأطفال لصغر أحجام أجسامهم ويعاني بعض الناس من حدوث حالة عدم تحمل وجود مواد كيماوية في الأغذية مثل أحادي كلوتامينات الصوديوم الذي انتشر استخدامه لتحسين طعم ونكهة بعض أنواع الشوربات الجاهزة للتحضير التي تباع على شكل أكياس صغيرة أو مكعبات أو سواهما

- **الأغذية المسلية للأطفال:** كرقائق البطاطس ومكورات الذرة الهشة وهي تسبب حدوث أعراض مرضية فيما يسمى تناذر المطعم الصيني في بعض الناس وليس جميعهم كما يكون هؤلاء الأشخاص حساسين أيضاً لوجود مركبات مضافة أخرى في طعامهم مثل المادة الحافظة بنزوات الصوديوم المستخدمة في صناعة المخلل والمربيات وبعض المياه الغازية وسواها وقد يكون ذلك نتيجة ردود فعل الحساسية في أجسامهم نتيجة اتحاد هذه المركبات المضافة للأغذية مع البروتين في الدم.
- **الأغذية الجاهزة:** وهو غذاء طبيعي ولكنه خضع لعمليات تصنيع جعلته يأخذ الشكل واللون والصفات المذاقية التي تراها فيه كما وأضيف إليه عدد من المواد الحافظة التي تسمح بتخزينه بالصفة التي ترونه عليها طوال مدة صلاحيته والمواد الحافظة المضافة قد تسبب الحساسية، أمراض السرطان، التسمّم الجيني، فرط النشاط لدى الأطفال إضافة للأمراض العصبية وغيرها ومنها ما تحدد شروط استخدامه بجرعات وأطعمة محددة ومنها ما يسمح استخدامه بلا شروط ولا حدود باعتبار أنها آمنة، فالمواد الحافظة للأغذية والتي تعمل كمضادات للبكتيريا والفطريات يشار إليها بالرمز الذي يبدأ بالحرف E كغيرها من المضافات وتتميز بالأرقام بين 200 و300 وتختلف وتتنوّع مصادرها وتجدر الإشارة إلى أن استخراج عدداً منها يتم باستخدام الكحول مثال مادة E231 ما يخرجه من دائرة الأطعمة الحلال وفقاً للشريعة الإسلامية.
- **اللحوم المعلبة:** أن النترات والنتريت في اللحوم المعلبة تكون بمثابة مواد حافظة الغرض من هذه المواد هي للدفاع ضد بكتريا كلوستريديوم البوتولينوم ومع ذلك قد تشكل النيتريت مخاطر على الصحة كما أنها تتفاعل مع الأحماض الأمينية على شكل النتروزامين والتي هي العوامل المسببة للسرطان، ينتشر استخدام مركبات نتريت الصوديوم أو البوتاسيوم وكذلك أملاح النترات لهذين العنصرين في مخاليط تسوية اللحوم لجعل لونها أفضل وأكثر جاذبية للمستهلكين نتيجة تفاعل هذه المواد مع الهيموكلوبين وتستعمل مركبات نتريت نتيجة فعاليتها المضادة للجراثيم كمواد حافظة في اللحوم كعلب لحم اللانشون والسجق والمرتديلا فهي

تعيق فسادها أثناء تخزينها ويؤدي استخدام كميات كبيرة منها كمواد حافظة في الأغذية إلى حدوث حالات تسمم بها واكتشف العلماء تكوين مركب ثنائي إيثايل نتروز أمين نتيجة التفاعل بين مركب ثنائي إيثايل أمين الموجود طبيعياً في الأسماك ومركب النتريت المستخدم لوقايتها من الفساد قبل تجفيفها وتصنيعها وتستطيع مركبات النتريت التفاعل بطريقة غير أنزيمية مع مركب ألكيل أمين مثل ثنائي إيثايل أمين في بيئة حمضية وتكوين مركب ثنائي إيثايل نتروز أمين له فعالية مسرطنة وعامل مسبب لتسمم كبدي، لكن تناول فيتامين ج يثبط تفاعل النترزة كما تعمد بعض مصانع اللحوم المحفوظة إلى إضافة مركبات حامض نيكوتينك وهو أحد أفراد مجموعة فيتامين ب المركب أو نيكوتينات الصوديوم إلى اللحوم للمحافظة على لونها الأحمر المرغوب من المستهلكين ويؤدي تناول كميات كبيرة من هذا المركب إلى ظهور أعراض مرضية في الإنسان تشمل تورد الوجه وحكة في الوجه والرقبة وغثيان وتعرق وتشنج في البطن.

- **الفواكه المجففة:** قد الفواكه المجففة تحتوي على العديد من الكبريتيت وهي مادة حافظة تضاف إلى الأغذية لكبح الإنزيمات الميكروبية من النمو والمساهمة في التلف على وجه التحديد، قد تستعمل المواد الحافظة في المشمش المجفف.
- **الأغذية المصنعة:** ينتشر الآن في الأسواق بيع الكثير من السلع الغذائية المصنعة بمكوناتها وأسمائها المختلفة وتتنوع وسائل الغش التجاري فيها وتتفنن شركات الصناعات الغذائية في إنتاج المزيد من أنواعها التي تتباين في مذاقها ونكهتها لتشجيع المستهلكين على تناولها وانتشر بيع الأغذية المصنعة في كل مكان حتى أصبحت من المكونات الرئيسة على موائد طعام الكثير من الناس وتتنوع المركبات الكيماوية المستعملة في صناعة السلع الغذائية كالمواد الحافظة الذي تسبب حدوث مشكلات صحية عرف بعضها وقد يكشف العلم مستقبلاً المزيد منها وهي تستخدم بموافقة السلطات الصحية في دول العالم لأن القوانين الغذائية تسمح بها وفق شروط معينة تضعها هيئات المواصفات والمقاييس فيها وقد لا تلتزم بعض مصانع الأغذية بمواصفات الجودة النوعية لمنتجاتها وتتفنن في وسائل

الغش فيها ويدفع المستهلكون ثمن ذلك من صحتهم ويعاني الكثير من الناس وخاصةً منهم الأطفال من اضطرابات صحية لم تعرفها الأجيال البشرية من قبل ويحتار الأطباء في تشخيص بعضها فيعزوا حدوثها إلى حدوث الحساسية من المركبات الكيماوية التي تلوث طعامهم وشرابهم ويتأثر بها الأطفال بشكل أكبر من الآخرين لصغر أحجام أجسامهم، فالمواد الحافظة تستعمل في صناعة التعليب للزيادة من صلاحية الغذاء بيد أنها في معظمها مواد سامة مسؤولة عن العديد من الأمراض السرطانية مثل مادة النيتريت التي تحولت إلى مواد محفزة للسرطان والتي تستخدم في اللحوم الباردة فأرجو الحذر وعدم تناولها، أن التصنيع وفّر حاجيات المستهلك من المواد الغذائية المصنعة بجودة عالية وخالية من كل تلوث جرثومي مع المحافظة على الخصائص الطبيعية للمنتجات ومكّن من استغلال كل كميات المنتجات الزراعية وذلك بالتمديد في آجال الانتفاع بها وإطالة أمد استهلاكها وتثمينها حتى لا تذهب سدى بحكم جاهزيّة الصابة في وقت واحد وبكميات قياسية أحياناً ومكّن بالتالي المستهلك من توفير المادة الغذائية على مدار العام وفي أي يوم أو ساعة شاء وجعل المادة الغذائية قادرة على الوصول إلى أبعد نقطة أو بقعة في العالم نظرا لاعتماد المواد الحافظة ونظرا لأن تصنيع المواد الغذائية في كل مراحلها يعتمد على أنواع شتى من المضافات لتحقيق تلك الغايات فضلا عن المعالجة الحرارية وغيرها وهي مواد لا تستهلك عادة كمواد غذائية في حدّ ذاتها بل تتم إضافتها لغاية فنية بحتة في مراحل الصنع والتحويل والتحضير والمعالجة والتكييف والنقل والخزن فإن أي خلل قد يمسّ طرق استعمالها يؤثر بشكل مباشر على صحة المستهلك إضافة للشكوك العلمية التي تحوم دائما حول استهلاك مكونات اصطناعية كيماوية ومدى تأثيرها آجلاً على صحة متناولها وتزداد الخشية من إمكانية حدوث مضاعفات ومخاطر صحية مترتبة عن استعمال المواد الحافظة عندما يساء استخدامها في مجال تصنيع المواد الغذائية مثل استعمالها في غير موضعها أو بمقادير وجرعات أكبر ممّا هو مسموح به أو استعمالها أصلاً أو تجاوز التركيز الأقصى لكل مادة منها وأنه بإمكان تلك سواء بسبب سوء الاستعمال أو التراكم في الجسم أن تؤدي إلى الإصابة بعدّة أمراض مثل الحساسية الجلدية أو حساسية الجهاز

التنفسي والإصابة بالفدّة وانفتاح الوجه والهيجان المفرط عند الصغار وتراجع قدرتهم على استيعاب دروسهم وأنها من المتسبّبات الرئيسية في معظم الأمراض السرطانية التي انتشرت في السنوات الأخيرة بفعل تراكم مخلفاتها في الجسم، المواد الحافظة لا تتسبب عموما في حصول تسممات إلا عندما يتم اعتماد تركيز أكثر من المسموح به، فحامض البنزويك أو النيترات عندما تتجاوز المقادير الحدود المقننة يمكن أن تؤدي إلى ظهور أعراض تسمّم وهناك إمكانية لحصول أمراض سرطانية فإن تناول منتج معين يحتوي على سبيل المثال على المواد الحافظة من نوع نتروز أمينات بصفة يومية ومستمرة كما أن النيترات أيضا عندما يقع استهلاكها بمقادير عالية ولمدة متواصلة يمكنها التسبب في عجز الدم عن نقل الأوكسجين بصفة طبيعية.

- **أغذية الأطفال الرضع:** تحظر القوانين الغذائية في دول العالم في صناعة أغذية الأطفال الرضع كمستحضرات الحليب الصناعي ومساحيق الحبوب والبسكويت الخاص بهم استخدام المركبات الحافظة فيها مثل بنزوات الصوديوم وسوربات البوتاسيوم التي تعيق حدوث الفساد الجرثومي وكذلك المركبات الكيماوية التي تعيق حدوث تزنخ الدهون فيها لكن شاع استخدام هذه المركبات في تحضير بعض الأغذية الخفيفة للأطفال والشوربات سريعة التحضير والمياه الغازية وعصائر الفواكه الصناعية التي يفضلها الأطفال على غيرها من أصناف الطعام، لذا يتحتم تشجيع أطفالنا على تناول الأغذية الطبيعية الخالية من المواد الكيماوية الصناعية لتجنب أخطارها المحتملة على صحتهم وأصدرت منظمة الصحة العالمية بالتعاون مع منظمة الأغذية الزراعية الدوليةFAO وكذلك هيئات المواصفات والمقاييس في الكثير من دول العالم نشرات عن المواد الحافظة المصرح استعمالها في الأغذية والأدوية ومستحضرات التجميل وحددت النسب القصوى الممكن استخدامه منها لكل كغم من وزن الجسم وتأثيراتها على الأطفال ومضاعفاتها الصحة إن وجدت وهذا يشابه بعض الشيء ما نستعمله من أدوية في علاج ما يصيبنا به أمراض فيوضع داخل علب الأدوية نشرات إعلامية عنها بما يخص استطباباتها ومضادات استخدامها

والجرعـات المسـتعملة منهـا والحـد الأقصى- المسـموح منهـا كـل يـوم، أن الأطعمة التي تحتوي على نسب متفاوتة من المواد الحافظة من الممكن أن تتسبب بأمراض خطيرة على الأشخاص الذين يتناولونها وخاصـة الأطفـال في حال تجاوزت النسب المسموح بها في هذه المواد الغذائيـة والتشـديد عـلى ضرورة أن يكون هناك رقابة مشددة على المنتجات الغذائيـة التـي تبـاع في الدولة لضمان عدم التلاعب بنسب هذه المواد والتأكد من مأمونيتهـا، فـأن المـواد الحافظـة أيـا كـان نوعهـا هـي ببسـاطة مـواد كيميائيـة تضـاف إلى الأطعمة بهدف المحافظة على سلامتها من التلـف والفطريـات ولكـن تلـك المواد الحافظة قد تتحـول إلى مـواد سـمية في حـال انتهـاء صـلاحيتها وقـد يؤدي ذلك إلى التسمم في حـال تناولهـا الإنسـان لـذا مـن الضرـوري قـراءة التعليمات المرفقـة قبـل إعـداد الطعـام كـما يجـب إلـزام جميـع الشركات المنتجة للمـواد الغذائيـة وغيرهـا بوضـع ملصـقات باللغـة العربيـة توضـح بشكل واضح التركيبة الغذائيـة ونسـبة المـواد الحافظـة التـي لا تسـبب أي مضاعفات أو أعراض جانبية في حالـة كانـت نسـبة تلـك المـواد في الحـدود المسموح بها ولكن في حال تلاعب الشركات المصنعة في نسب المواد المضافة أو في تاريخ الصلاحية تتحول تلك المواد إلى مادة سـمية تـؤدي الى التسـمم الغذائي فالمواد الحافظة عادة ما تأتي على شكل محلول أو مسحوق حسـب نوعية الطعام المضاف إليه ويكون لها صلاحية محددة حالها في ذلـك حـال الأطعمة المجمدة أو المعلبات التي أضيفت لها وهناك بعض المواد الحافظة تأتي على شكل صبغات تضاف إلى الشـيبس ومثـل هـذه الصـبغات تسـبب الحساسية لبعض الأطفال وغالباً ما تظهر على شكل مرض يعرف بالارتكاريا وهو عبارة عن طفح يظهـر عـلى الجلـد وينتقـل مـن مكـان إلى آخـر عـلى الجسم مسبباً حكة شديدة ومثـل هـذه الحـالات نشـاهدها بشـكل يـومي تقريباً في عيادات الأمراض الجلدية وبـنفس الوقـت نجـد أشخاصـاً امتنعـوا عن تناول نوع معين مـن الأطعمـة ومنهـا اللحـوم أو الأسـماك المجمـدة أو بعض أنـواع المشروبات الغازيـة لاعتقـادهم إنهـا تسـبب لهـم الحساسية والسبب يكون ليس في المشروب أو الطعام نفسـه وإنمـا في المـواد الحافظـة التي تم إضافتها.

- المشروبات: أن شراب الصودا الذي تدخل في تركيب الكثير من المشروبات الغازية لا يخفف كثيراً من العطش وكلما تناولت منها طلبت المزيد عدا عن ضرر وجود المواد الحافظة فيها وذلك الأمر بالنسبة للكولا وعصير الفواكه وقد تقول وإلى متى سنحرم الطفل من هذه الأطعمة المنعشة؟ والجواب هو انه يجب الاحتفاظ بها للمناسبات السعيدة وعدم جعلها عادات يومية ويجب أن تعلم أن هناك دراسات تشير إلى أن الإكثار من تناول الكولا قد ينقص كلس العظام.
- المقبلات الخفيفة: كالبسكويت المملح والفستق والبندق والملبس والبمبون وغيرها من المكسرات المعدلة والمخففة فمن الممكن تناولها من قبل الأطفال ابتداءً من عمر 18شهر وقبل هذا العمر تعتبر خطرة لأن الطفل قد يتشردق أو يغص بها لتدخل في مجرى الهواء وتهدد حياته والأفضل منها طبعاً تقديم وجبة من الخضار المقبلة للطفل كالطماطة والجزر مع التحايل قليلاً بإضافة قليل من الجبن إليها ليصبح طعمها محبباً للطفل، يجب تقديم القليل فقط من البطاطا المقلية للطفل أي مرة كل أسبوع تقريباً وذلك للأطفال ممن فوق السنتين من العمر وكذلك الأمر بالنسبة للشيبس ولتعلم أن 50 غم من الشيبس تحتوي على مقدار ملعقتان كبيرتان من الزيت الدسم الذي قد يسبب السمنة ومن المفيد عند تحضير الوجبات المقلية بالزيت في المنزل وضع الوجبة قبل تناولها على ورق ماص للزيت لتخفيف كمية الزيت الدسمة التي فيها وأصبح من الثابت ضرر الزيوت التي تستخدم للقلي أكثر من مرة وتعتبر الأجبان وبقية مشتقات الحليب من المصادر الغنية بالكالسيوم عند الأطفال ومن حسن الحظ أن أكثر الأطفال يحبون تناول هذه الأصناف ولكن يجب تجنب الأجبان التي تحتوي الكثير من المواد الحافظة.
- الحليب: يعتبر الحليب من الأغذية المثالية للأطفال والكبار وذلك لفوائده الغذائية الكبيرة ولسهولة هضمه فهو مصدر ممتاز للبروتينات والنشويات والدهنيات سهلة الهضم وكذلك الأملاح المعدنية كالكالسيوم والفسفور والفيتامينات مثل فيتامين الثيامين، السيانوكوبالامين وD ومع ذلك فهو سلاح ذو حدين فرغم فوائده العديدة إلا أن من أخطر عيوبه هو محاولة

إطالة صلاحيته بطرق تؤدي إلى دمار صحة الإنسان من خلال إضافة مادة حافظة كالفورمالين لإطالة عمره وإيقاف نمو الميكروبات وخطر هذه المادة في تأثيرها السيء على الكبد والكلى أو إضافة كربونات أو بيروكسيد الهيدروجين إليه حتى لا يتجبن ومن عيوبه أيضاً أنه وسيلة سهلة لنقل الأمراض إذا كان ملوثاً وغير معقماً وما ينتج عن ذلك من تسمم غذائي أو إسهال وكوليرا وحمى مالطية والسل ويعتبر من الوجهة الغذائية واحداً من الأغذية القليلة التي تتوافر فيها كل مكونات الغذاء ويرجع ذلك لاحتوائه على كافة العناصر الغذائية والفيتامينات اللازمة لنمو الجسم في مراحل السن المختلفة وبروتين الحليب يعتبر مادة مكملة لبروتينات الحبوب والخضروات التي يعتمد عليها أطفالنا في غذائهم فهو يحتوي على الأحماض الأمينية الأساسية التي تقل نسبتها بدرجة كبيرة في الحبوب لذلك فإن إضافة الحليب إلى هذه الحبوب المستخدمة في طعامنا يزيد من قيمة البروتين فيها، وعن استخدام المواد الحافظة وفائدتها أو خطورتها فهي سلاح ذو حدين فإذا استخدمت بالنسب المسموح بها وللغرض المخصص لها فلا خوف منها أما إذا زادت عن النسبة المسموح بها أو استخدمت لغرض آخر فهنا مكمن الخطر على صحة الإنسان ومن أشهر المواد الحافظة والتي تستخدم في الألبان هي بيروكسيد الهيدروجين ويستخدم لحفظ الحليب من التخمر وتطهيره من الميكروبات التي تعيش فيه فمن المفروض إضافة 0,1% إلى الحليب السائل لعدة دقائق حتى إتمام التعقيم ثم يضاف أنزيم الكتاليز حتى يحلل باقي الأوكسجين ثم يعامل بالحرارة وتؤدي هذه الطريقة إلى تقليل الحد الكلي للميكروبات العضوية بالإضافة إلى القضاء على الميكروبات اللاهوائية المتجرثمة ومجموعة القولون وهي لازمة لتكوين فيتامين الثيامين، رغم أنها ميكروبات والقضاء على هذه الميكروبات بسبب نقصها في الفيتامين أي أن هذه المادة ضارة حتى بمقاديرها الصغيرة وهناك أيضاً النيسين وهو مضاد حيوي ويستعمل كمادة حافظة كذلك ورغم أن النيسين يعتبر مادة حافظة مضادة للبكتريا وهي تتحلل بواسطة الإنزيمات الهاضمة، فقد وجد أن إضافتها تقلل من أعداد البكتريا لكنها لا تلبث أن تعود إلى العدد الأصلي بعد ذلك وهذه الميكروبات لها خاصية تحطيم النيسين أي يمكن القول أيضاً إنه لا فائدة

منها أما أخطر المواد الحافظة التي تضاف إلى الحليب فهي مادة الفورمالين والتي تستخدم من أجل إطالة عمره فإضافة الفورمالين إلى الحليب بتركيز 0,1% يمنع تخثر اللبن لمدة عشرة أيام، كما أن إضافة 0,1% فورمالين يزيد قوة حفظ اللبن لمدة 48 ساعة وقد وجد أن إضافته تسبب تناقصاً في أعداد البكتريا المتجرثمة أكثر من بكتريا مجموعة القولون مباشرة وعند إضافة الفورمالين بتركيز من 0,2%- 0,4% تختفي بكتريا مجموعة القولون تماماً بعد 6 - 12ساعة وهذه البكتريا لازمة أصلاً لتكوين بعض من فيتامين ب المركب للجسم ومن الآثار الجانبية للفورمالين عند شرب الحليب أو أكل الجبن أو الزبادي تأثيره السيء على الكبد والكلى وحيث إن نقل الحليب خصوصاً من البلاد ذات الطقس الحار من مراكز الإنتاج إلى مراكز التوزيع يترتب عنها تخثر أو تجبن الحليب، لذلك أوصت منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة بإضافة بعض المواد الحافظة بهدف قتل الكائنات الحية التي تسبب تخثر الحليب نتيجة تخمر سكر اللاكتوز الموجود به وتحوله إلى حامض اللاكتيك على أن لا يزيد تركيز تلك المواد الحافظة وأهمها بيروكسيد الهيدروجين على 0,4% بشرط أن يضاف انزيم الكاتاليز لضمان التخلص من بيروكسيد الهيدروجين ويقوم الإنزيم بتحليل بيروكسيد الهيدروجين إلى مكوناته من الأكسجين النشط والماء ولكن نجد أن بعض المصانع والأفراد قد يلجأون إلى رفع هذا التركيز إلى أضعاف التركيزات الموصى بها لضمان سلامة وصول الحليب في حالة غير متجبنة كما يحجم البعض عن إضافة الكتاليز إلى الحليب أثناء عملية البسترة وذلك بسبب ارتفاع أسعارها وبذلك تبقى تركيزات بيروكسيد الهيدروجين بنسب عالية مما يتلف من خصائص الأحماض الأمينية المكونة لبروتينات الحليب وخاصة تلك المحتوية على عنصر الكبريت مثل السستين، السستائين والمثيونين وبالتالي فإنها تقلل من القيمة الحيوية لبروتينات الحليب وهذه الأحماض الأمينية المحتوية على عنصر الكبريت ذات أهمية في نمو الأطفال، ففي الأطفال الأصحاء نجد أن الغالبية العظمى منهم تنشط بأمعائهم إنزيم اللاكتيز طوال مدة رضاعتهم من حليب الأم إلا أن هناك ظاهرة طبيعية وهي انخفاض نشاط الإنزيم تدريجياً بعد فطام الطفل من أمه وتختلف هذه الظاهرة من شعب إلى آخر ومن طفل إلى آخر، فنجد أن

نشاط الإنزيم يبقى مرتفعاً في فترات الصباح وحتى البلوغ في شعوب البلاد باردة الطقس وقد علل سبب ذلك بأن سكر اللاكتوز يزيد من امتصاص عنصر الكالسيوم وبالتالي يساعد على بناء العظام وقد تم إنتاج إنزيمات مماثلة للإنزيمات المحللة لسكر اللاكتوز الموجود بالأمعاء حتى يمكن إضافتها إلى الحليب أثناء عملية البسترة وبذلك تتحلل مكونات الحليب من سكر اللاكتوز وبالتالي يمكن للأطفال الذين لديهم نقص في هذه الانزيم بالأمعاء أن يستعملوا هذه الألبان في أمان مع الأخذ في الاعتبار أن يكون الكبد سليماً فالكبد يحول الكلوكوز إلى لاكتوز وفي حالة حدوث خلل فيه يتخزن به ويسبب حدوث مياه بيضاء في العين أما من يعانون من الانتفاخ أو آلام المعدة أو الإسهال بعد تناول الألبان، فقد يكونون مصابين بحالة من سوء هضم مادة اللاكتوز وهؤلاء يمكنهم تناول كميات قليلة من منتجات الألبان تزداد تدريجياً وأخيراً أود أن أشير إلى أن الحليب مفيد أيضاً لكبار السن لاحتوائه على بروتين سهل الهضم خاصة أنه يحتوي على الكالسيوم الذي يقي من هشاشة العظام، كما يعتبر الحليب ضابط إيقاع للحالة الجسمانية والغذائية لكبار السن ولذلك يجب على كبار السن تناول كوب حليب يومياً للحصول على احتياجاتهم اليومية من الكالسيوم كما أن الحليب يمنع حدوث الإمساك لديهم بالإضافة إلى احتوائه على الفيتامينات اللازمة لهم.

- **الأطعمة المعلبة:** مريحة لأنها تتمتع بصلاحية طويلة ويسهل حملها وتخزينها وهي أيضاً غير مرتفعة الثمن لكن بالمقابل لديها سمعة سيئة لأنها منخفضة الجودة ومليئة بالصوديوم والمواد الحافظة فهناك عدد محدود فقط من الأطعمة يحافظ على قيمته الغذائية ولا تقل جودته بعد تعليبه، إليك خمسة أطعمة تحتفظ بمواصفاتها عند التعليب وتتمتع بقيم غذائية مفيدة للصحة:

1. **الطماطة المعلبة:** هي مصدر رئيسي لواحد من أهم مضادات الأكسدة وهو مادة اللايكوبين وتمتاز هذه المادة بمواصفات عكس الشائع في المواد الغذائية فهي لا تفقد جزءاً من قيمتها بالطبخ والعصر أو الهرس، بل على العكس تتضاعف قيمتها حيث يمتص الجسم من اللايكوبين ضعف ما

يمكن أن يمتصه منها وهي طازجة ما يزيد من فائدة معلباتها شرط ألا يكون مضافاً إليها الملح كمادة حافظة أو لا تتجاوز نسبته 200 ملغم في كل علبة من الحجم العادي.

2. **الفول المعلّب:** يترتب على عملية نقع الفول قبل طبخه في البيت أن يفقد شيئاً من قيمته الغذائية بينما يتمتع بهذه القيمة عند تناوله معلباً شرط ألا يكون الملح مضافاً إلى العلبة ويحتوي الفول على نسبة جيدة من الكربوهيدرات ومادة تساعد البكتريا النافعة أو الصديقة للجهاز الهضمي، إضافة إلى احتواء العلبة الواحدة على 7 غم من الألياف ما يمثل 23% من الكمية الموصى بتناولها يومياً.
3. **السردين:** أن السردين يأتي على رأس قائمة المعلبات الصحية فالسردين غني بأوميكا-3 وفيتامين D وتحتوي العلبة الواحدة على 13 غمٌ من البروتين كما أن الزئبق والسموم الأخرى التي تحملها الأسماك الكبيرة مثل التونة والسلمون منخفضة في السردين.
4. **صلصة الفلفل:** هي وسيلة لإضافة طعم حار للطعام إلا أن فوائده الصحية عديدة فالفلفل الحار يستهلك الطاقة ويمنع نمو الخلايا الدهنية ويقلل من تناول الطعام.
5. **حليب جوز الهند:** هو جزء من مطبخ جنوب شرق آسيا يتمتع بأحماض دهنية مفيدة للصحة ودهون ثلاثية متوسطة تختلف عن الدهون الحيوانية في أنها تسرع من عملية التمثيل الغذائي وتستهلك بسرعة لكن ينصح خبراء التغذية بمراقبة الكمية المستخدمة من حليب جوز الهند لأنه يحتوي على سعرات حرارية عالية.
6. **الاندومي:** وهو مأكول يشبه الشعرية ومن المهم جداً أن يهتم الفرد بقراءة محتوياته التي تباع في الأسواق ويتجنب شراء أي اندومي مكتوب عليه كلمات غير مفهومة وهذا الأمر هو أول الطريق نحو الابتعاد عن هذه السموم وخطورته الذي يدخل في تركيبته الملح الصيني الذي يسبب تلفاً في خلايا المخ ويسبب سرطان الدماغ وبدون مبالغة عبارة عن سم يسري في الجسد وبالذات في المخ وهي اخطر محسنات الطعام وهذه المادة هي احد مشتقات K-monosodium glutamate وتعتبر اخطر مادة غذائية وجدت في العالم كمحسنات طعم ويتم إخفاء اسم هذه

المادة السامة في الاندومي تحت مسميات مختلفة منها الكلوتامات، اسبرتام وغيرها.

فوائد المواد الحافظة

إن المواد الحافظة هي جزء من مضافات الأغذية وتدخل ضمنها في قوانينها وتشريعاتها وهذه المواد تعمل على حفظ الطعام لفترة أطول دون تلف ومن الأمثلة التقليدية لهذه المواد السكر وملح الطعام والخل كما أن لبعض المواد القدرة على منع نشاط الميكروبات ونموها أو تثبيطها وهذه المواد تضاف بكميات قليلة للغذاء وتعتمد في إضافتها على نوعية الغذاء وطريقة صنعه، كذلك على الميكروب الذي يحدث التلف فالدقيق إن لم يضف إليه مواد حافظة يكون عرضة للتلف من الحشرات بسرعة وقد يعاني العديد من الناس من الحساسية من بعض المواد الحافظة سواء كانت هذه المواد طبيعية أو صناعية ومن الخطأ الاعتقاد بأن المواد الحافظة الصناعية إذا استبدلت بمواد طبيعية فإن نسبة الإصابة بالحساسية تقل وأن حالة الإصابة بحساسية المواد المضافة تقل بكثير عن الإصابة بحساسية من الأطعمة الطبيعية مثل المأكولات البحرية والبيض والحليب وبعض أنواع الفاكهة وتتراوح نسبة الإصابة بحساسية الطعام دون مواد حافظة عند الأطفال بين 2-4% وتقل هذه النسبة عند البالغين لتصل من 1-2%.

مخاطر المواد الحافظة

تحتوي معظم السلع الغذائية المتوفرة في السوق على المواد الحافظة ومعظم الناس لا يعلمون مدى خطورتها فهي تؤذي أجسامهم وتصيبهم بالأمراض كالسرطانات والكآبة والأمراض العضال والاختلالات العصبية وتستخدم المواد الحافظة من قبل المصنعين للمحافظة على الطعام ونكهته ولكي يبدو بشكل أفضل ويحتفظ برائحته رغم مرور وقت طويل على تصنيعها ويمكن أن تقسم المواد الحافظة إلى ثلاث مجموعات هي المضادة للجراثيم والتي توقف نمو البكتريا ومضادات التأكسد والتي تبطئ عملية تأكسد الدهن والمواد العضوية والتي تسبب رائحة نتنة والنوع الذي يبطئ عملية النضج الطبيعي

بالأنزيمات وقد وجد اثنان من أنواع السموم المعروفة في كل أنواع الطعام والشراب المحتوي على مواد حافظة والمستهلكين قد لا يعلمون بهذه الحقيقة فالكثير من السموم التي تحتويها المواد الحافظة تؤدي إلى الخلل النفسي والسرطانات والآلام المزمنة بينما تشكل خطراً أكبر على الأطفال وخطورة هذه المواد ناشئة عن أنها لا تعطي التأثيرات سريعا على جسم الإنسان بحيث يتدارك الفرد خطورتها ويبتعد عنها كما أن خطرها يكون أشد على الأطفال لطبيعة ما يتناولونه من حلويات وسكاكر مختلفة تضاف إليها المواد الحافظة كما أن مداومة الأطفال على هذه الأطعمة وفي هذه السن الصغيرة يعجل في ظهور أعراض التلف الذي تسببه المواد الكيميائية بشكل مبكر فأن الأطفال الذين يستهلكون كمية من المواد الحافظة في غذائهم ارتفعت لديهم حدة العدائية وتعرض بعضهم لتلف في الدماغ وتقلبات في المزاج بالإضافة إلى زيادة ملحوظة في الوزن والعديد من الأمراض الخطيرة والمزمنة ولتجنب الإصابة بالأمراض الناتجة عن الأطعمة المعلبة يجب أن يستهلك الشخص الكثير من الفاكهة الغنية بالفيتامينات C و E إذا بدأ المستهلك بالانتباه والحذر من كمية المواد الحافظة التي يتناولها يومياً فهذا بلا شك سيقلل من نسبة الإصابة بالأمراض هذا بالإضافة إلى أن هناك تكنولوجيا جديدة للمواد الحافظة وذلك بواسطة الضغط العالي والحقل الكهربائي والضوء الساطع وأيضاً عملية التعقيم التي تستعمل كلها لتجنب الأمراض التي تسببها المواد الحافظة، علما بان الإفراط في تناول هذه الأطعمة يجعلك عرضة للإصابة بالعديد من الأمراض والاختلالات الصحية كالخمول الجسدي إذ من الممكن أن تشعر بالنعاس بعد تناولها ومن احتمال إصابتك بحالات الصداع المزعجة، إن تناول هذه الأطعمة بشكل مفرط وعلى فترات طويلة قد يعرضك لتلف في الدماغ أو قد تحدث عند تناولها حساسية بالغة فالفواكه المعلبة على سبيل المثال تحتوي على نسبة عالية من المواد الحافظة التي تقلل من قيمة عناصرها الأساسية على عكس الفواكه الطازجة التي تكون غنية بالعناصر المفيدة للجسم أو قد تسبب العديد من المشاكل الصحية كالغثيان، الإسهال، ارتفاع ضغط الدم، مشاكل في الكلى، خفقان القلب وتشوهات خلقية لذا تنصح المرأة الحامل على وجه التحديد بتجنب تناولها.

تقليل استهلاك المواد الحافظة

استخدام الخضراوات الطازجة أو المثلجة حيث إنها تحتوي على مواد حافظة أقل بدلاً من المعلبة، تجنب اللحوم المحفوظة كالسجق والمرتديلا والسلامي، استبدال المشروبات الغازية والمثلجة بالعصير الطازج والحليب والماء، زيادة الاتجاه إلى استخدام الماركات التجارية المعروفة في مجال الغذاء حيث إنها تحاول تقليل المواد المضافة إلى أطعمتها لتحصل على علامة الجودة لمنتجاتها فكلما كان الطعام أقرب إلى صورته الطبيعية كان أقل احتواء للمواد المضافة الخارجية، فقطعة اللحم الطازج لا تقارن من حيث الفائدة مع السجق المحفوظ.

طرق زيادة قابلية الحفظ

تهدف المعاملة الحرارية لخفض المحتوى البكتيري أو التلف الإنزيمي للمنتج وهي تسبب فقد في البكتريا المرغوبة، المتانة، النكهة والقيمة الغذائية ومن الطرق الممكن تطبيقها هيthermization، البسترة، التعقيم، التعقيم بطريقة UHT والتجفيف فالمعاملة الحرارية تمنع التحميض والتلف المبكر مع ان طرق البسترة وthermizatio بسيطة ورخيصة إلا أن عدم نشاط بكتريا البادئ من العيوب الرئيسية لهذه الطرق ويمكن تمديد قابلية حفظ اليوغارت بواسطة البسترة وتعقيم اليوغارت مع قابلية حفظ أكثر من 6 شهور بدرجة 4-6م، عند تسخين اليوغارت إلى درجة 60 و70م لمدة دقيقة معدل ما يبقى منها حيا فقط 0,12 و0,02% على التوالي مع انخفاض في عدد بكتريا بادئ اليوغارت بدرجة 60م إلا انه بدرجة 70م فأن البكتريا العصوية تبقى أكثر حية ويحصل تحطيم 99,5 ، 99,9 و100% من البكتريا في اليوغارت المسخن إلى 60، 65 و70م على التوالي فالمعاملة الحرارية بدرجة 65 – 70م تسبب تحطيم 100% من البكتريا في اليوغارت ويمكن حفظ اليوغارت من 6- 8 أسابيع بدرجة 12م والمعاملة الحرارية بدرجة 45، 55 و65 م لمدة 30 دقيقة يسبب خفض 53، 85,3 و98,8% على التوالي من العدد الكلي للبكتريا ويحصل تحطيم النسجة الأصلية للخثرة وتحطيم الطبيعة الحية للإحياء المجهرية وإنزيم اللاكتيز من

الصفات الرئيسية للبسترة بواسطة المعاملة الحرارية ويحصل تراص جزيئات الكيزين المتصلبة مما يؤدي ذلك إلى نضوح الشرش، الترسيب، انفصال الشرش وفقد القوام والنسجة واللزوجة ويمكن تمديد قابلية الحفظ لليوغارت بواسطة تقانات مختلفة هي إضافة المواد الحافظة وفي اليوغارت المبستر بدرجة 60م فأن حوالي 30% من إنزيم اللاكتيز يكون فعالا إلا أن بكتريا البادئ تفقد فعاليتها وان وجود اللاكتيز الفعال26 –50% في المنتج المصنع من 3 مزارع بكتيرية مختلفة معرضة لدرجة حرارة 60م لمدة 10 دقيقة ومن بين المكونات الغذائية هي B_6، حامض الفوليك، حامض البانتوثينيك والانزيمات مثل البروتيز، cellulase والاميليز الذي تتحطم جزئيا أو كليا خلال المعاملة الحرارية أو الخزن للمنتج المعامل حراريا ومن هذه المعاملات هي:

1. **المعاملات الحرارية**: من الطرق الممكن تطبيقها هي البسترة thermization، التعقيم، التعقيم بطريقةUHT والتجفيف، المعاملة الحرارية تمنع التحميض والتلف المبكر مع أن طرق البسترة وthermization بسيطة ورخيصة إلا أن عدم نشاط بكتريا البادئ من العيوب الرئيسية لهذه الطرق ومن محاسن طريقة thermization عدم الحاجة إلى تبريد أو توزيع مبرد وقابلية حفظ من 2-3 شهور ومن هذه المعاملات هي:

– **thermization**: وهي عملية تتضمن تسخين الحليب إلى درجة حرارة اقل من البسترة للتجنب بعض تحديدات البسترة وهي تستعمل لتحسين قابلية الثبات عند الخزن لليوغارت، الداهيdahi,كوارج quarg ومن محاسن thermization عدم الحاجة إلى تبريد أو توزيع مبرد وقابلية حفظ من 2- 3 شهور ويختلف ارتباط درجة الحرارة مع الوقت المستخدم من 50م\30 دقيقة إلى 70م\14 ثانية مع ضمان عدم التغير خلال فترة الخزن، تعريض اليوغارت والحليب الخض إلى درجة 50- 55م لمدة 30 دقيقة يطيل قابلية الحفظ إلى 3 أسابيع بدرجة 15م أو تسخين المنتج بدرجة حرارة 55م\30 دقيقة يزيد من قابلية الخزن إلى 30 يوما بدرجة 30م إلا انه يسبب ظهور عيوب النسجة، العدد الكلي للبكتريا وبكتريا حامض اللاكتيك يقل بمقدار 85,3% و91,2% على التوالي عند

التسخين أو تعرض اليوغارت والحليب الخض المتخثر إلى معاملة حرارية من 50- 55م لمدة 30 دقيقة يمكن خزنة في ظروف جيدة لغاية 3 أسابيع بدرجة 15 دقيقة أو يقل عدد البكتريا إلى 90- 95% واستعمال درجة حرارة مرتفعة 58م\5 دقيقة تسبب تحطيم البكتريا مع الخمائر والاعفان أو يوغارت الحليب المسخن من 60- 65م مقبول لمدة 40 يوما بدرجة 6- 8م أو يقل عدد البكتريا من 90 – 95% وارتفاع درجة الحرارة 58م\5 دقيقة يحطم بكتريا البادئ مع الخمائر والاعفان أو يمكن تمديد قابلية حفظ اليوغارت إلى 21 يوما بواسطة التسخين بدرجة 64م لمدة 3 دقيقة ثم التعبئة الساخنة والتبريد أو يسخن اليوغارت إلى 60- 65م يبقى مقبول لغاية 40 يوما بدرجة 6- 8م أو التسخين بعد الإنتاج للشريخاند بدرجة 70م\5 دقيقة يزيد من قابلية الحفظ من 2 –3 أيام إلى 15 يوما بدرجة 35-37م أو المعاملة بدرجة 57 – 70م مع وقت من 15- 40 ثانية لزيادة قابلية الحفظ بسبب اختزال العدد الكلي وخاصة والاعفان والخمائر.

– **البسترة:** الهدف منها هو تحطيم كل البكتريا المرضية وتحطيم معظم البكتريا غير المرضية ولإنتاج منتج منتظم عالي النوعية من يوم لآخر تحسين نمو بكتريا البادئ كنتيجة طرد تأثير antagonitic للإحياء الملوثة كما يسبب تحطيم البكتريا لغير البادئ الموجودة في الحليب الخام والذي تكون مسؤولة عن الطعم المرغوب وإنتاج النكهة، زيادة التسخين لحليب الجبن يسبب عيب المرارة في الجبن بسبب ارتفاع حجز مخثرات الحليب في خثره الجبن، يعامل الحليب بدرجة حرارة 62م لمدة 30 دقيقة أو 71م لمدة 15 ثانية أو 63م لمدة 30 دقيقة الهدف منها هو تحطيم أو القضاء على كل أو جميع الأحياء المجهرية المرضية وتحطيم أو قتل معظم البكتريا غير المرضية المسببة لتلف الحليب للحصول على منتج منتظم عالي النوعية من يوم لآخر، يجب أن لا تزيد درجة حرارة بسترة الحليب المستعمل في صناعة اليوغارت عن 80م في المبادلات الحرارية والمبادلات الحرارية السطحية القاشطة حيث أن بسترة حليب اليوغارت بدرجة 58م لمدة 5 دقيقة في عبوات وبدرجة 65م\30 ثانية في التعبئة المستمرة

لإيقاف التحميض خلال الخزن، ففي هذه الحالة يمكن إضافة 0,75% نشأ لتثبيت المنتج، درجة حرارة 70م لمدة 5 دقيقة أو 90م لمدة 15 ثانية لبسترة حليب اليوغارت حيث تحصل زيادة في قابلية حفظ اليوغارت لغاية شهر واحد بدرجة حرارة الغرفة بواسطة البسترة بدرجة حرارة 60م لمدة 30 دقيقة بينما يمكن خزن اليوغارت من الحليب المبستر المخزون بدرجة حرارة الغرفة لمدة 8-12 أسبوع، التعبئة بدرجة حرارة 70م كافية لتعقيم التعبئة للحصول على منتج وأفضل نتيجة يحصل عليها عند التعبئة المعقمة الباردة ويمكن بسترة حليب اليوغارت من خلال التسخين بواسطة الموجات القصيرة الذي تحطم الخمائر والاعفان بدون تأثيرات عكسية على بكتريا البادئ وبروتينات الحلب، تتم بسترة اليوغارت بسترة اليوغارت بدرجة 58م\5 دقيقة في عبوات أو يمكن زيادة قابلية الحفظ لليوغارت لمدة شهر واحد بدرجة حرارة الغرفة بالبسترة بدرجة حرارة 60م لمدة 30 دقيقة أو تحصل زيادة في قابلية حفظ اليوغارت لغاية شهر واحد بدرجة حرارة الغرفة بواسطة البسترة بدرجة حرارة 60م لمدة 30 دقيقة أو بدرجة 65م\30 ثانية في جهاز بسترة مستمر الجريان لإيقاف التحميض خلال الخزن أو استعمال درجة حرارة 70م\5 دقيقة أو بدرجة 80م باستخدام مبادلات حرارية مع مبادلات حرارية سطحية قاشطة وتكون البسترة المثالية بدرجة حرارة من 75- 80م\20- 40 ثانية ثم التعبئة بدرجة حرارة أكثر من 70م كافية للحصول على تعقيم المنتج المعبأ ومنتج ثابت بدرجة حرارة الغرفة إلا انه يمكن إضافة مواد حافظة للحصول على منتج عالي النوعية أو 90م لمدة 15 ثانية لبسترة حليب اليوغارت أو ويمكن استعمال طريقة الموجات القصيرة لبسترة اليوغارت والذي تحطم الخمائر والاعفان بدون تأثير عكسي على بكتريا البادئ وبروتينات الحليب بينما يمكن خزن اليوغارت من الحليب المبستر المخزون بدرجة حرارة الغرفة لمدة 8-12 اسبوع، التعبئة بدرجة حرارة 70م كافية لتعقيم التعبئة للحصول على منتج أفضل نتيجة يحصل عليها عند التعبئة المعقمة الباردة، يمكن بسترة حليب اليوغارت من خلال التسخين بواسطة الموجات القصيرة الذي تحطم الخمائر والاعفان بدون تأثيرات عكسية على بكتريا البادئ وبروتينات الحلب،تطبيق درجة حرارة

ووقت مناسبين اعتمادا على نوع الجبن وطريقة البسترة المستعملة ومن طرق البسترة:

طريقة الحجز: 61- 65م\20- 40 دقيقة.

طريقة الخطف بدون حجز الى درجة حرارة من 75- 95م.

طريقة HTST: 71- 75م\ 14- 40 ثانية

- **التعقيم\UHT:** تعقيم حليبUHT يحتاج إضافة غرويات سائلة قبل المعاملة الحرارية لإزالة مشاكل عدم ثبات البروتينات وفقد التماسك والمنتجات المعقمة كليا يحصل عليها بالمعاملة UHT قبل التعبئة المعقمة مما يطيل ذلك من قابلية الحفظ إلى أكثر من 10 أسبوع من الخزن بدرجة حرارة الغرفة وإضافة البكتين أو صمغ كور ثم الحجز لمدة 30- 60 دقيقة بعد إضافة المثبتات فأن الغرويات السائلة تربط الماء كليا مع حبيبات الكيزين قبل التسخين ويتم تعقيم اليوغارت بين درجة حرارة 60-85 م لمدة 50 دقيقة تحت ضغط 2 جو تزيد من قابلية الحفظ للمنتج وتحتاج معاملة التعقيم أوUHT إضافة غرويات مائية قبل المعاملة الحرارية لإزالة مشاكل إزالة الثبات للبروتينات وفقد المتانة ويمكن الحصول على منتجات معقمة كليا بواسطة UHT قبل التعبئة المعقمة الذي تزيد من قابلية الحفظ إلى أكثر من 10 أسبوع بدرجة حرارة الغرفة، فأن إضافة البكتينات والاصماغ وحجز المنتج لمدة 30-60 دقيقة بعد الإضافة فأن الغرويات المائية تسحب الماء مع جزيئات الكيزين قبل التسخين.
- **التجفيف Drying:** تستعمل طرق التجفيف بالرذاذ لإطالة قابلية الحفظ إلا أن المشكلة مرتبطة مع المنتجات المجففة بالرذاذ لأن المنتج المجفف بعد إعادة التركيب بالماء لا يعطي منتج قشطي وناعم وهي طرق معدلة لصناعة اليوغارت المجفف، الكفير، الحليب الخض المتخمر، الحليب الاسيدوفيلي ويمكن تحضير منتج مجفف مع بقاء 20% من البكتريا حية

بواسطة تجفيف الرذاذ لليوغارت المركز بدرجة حرارة 55-60م ويمكن تجفيف المنتج بواسطة الهواء المنتشر باستعمال هواء منزوع الرطوبة النسبية لحد 10% بدرجة 25م ويمكن الخزن المجفف مع طعم مقبول لغاية شهر بدرجة 30م ولمدة شهرين بدرجة حرارة الثلاجة، يوجد الجبن المجفف أو ما يطلق عليه مسحوق الجبن cheese powder بشكل جبن مجفف بواسطة الحزام أو الصينية مثل البارميزان والجبن المجفف بالرذاذ مثل الجبن المجفف من 3 – 18% اعتمادا على نوع التجفيف والمتطلبات الوظيفية وهناك طريقة أخرى لإطالة قابلية الحفظ لليوغارت المركز تستخدم في لبنان حيث يحول اليوغارت الملح إلى كرات صغيرة حوالي 2سم في القطر الذي توضع في الشمس حتى الجفاف والذي توضع أما في أواني فخارية أو عبوات زجاجية وتغطى في زيت الزيتون وهو ما يطلق علية يوغارت الشتاء وهو يتوفر في مواسم شحه الحليب، في بعض الأقطار مثل تركيا، لبنان، سوريا، العراق وإيران فأن اليوغارت المركز يستخدم لإنتاج منتجات مختلفة كليا مع قابليات حفظ مختلفة والشكل المجفف من اليوغارت بتحويل الحليب إلى اليوغارت بطريقة يتم فيها استخدام طحين الحنطة أو البرغل والذي يحول إلى كرات صغيرة الذي توضع في الشمس لتجفيفها وهو ما يطلق عليه كشك.

- **التجفيد freezing &Drying**: وهي عملية تجميد وتجفيف، فالتجفيد يزيد من قابلية الخزن للكيموس بدرجة 4- 8م والكيموس مجمد في الكحول من – 40م إلى – 55م والمجفف تحت ضغط ابتدائي لمدة 10-12 ساعة لجعل المنتج إلى درجة حرارة من 27 - 40م والحجز بهذه الدرجة ليعطي رطوبة 1%، خزن حبيبات الكفير بدرجة –20م من أفضل طرق الحفظ.

- **عمليات التعقيم aseptic processing**: تعتبر التعبئة المعقمة أو التعبئة الساخنة من الطرق المثالية للمنتج المعامل حراريا لتحسين قابلية الخزن ويمكن تمديد قابلية حفظ اليوغارت الى21 يوما بواسطة التسخين بدرجة حرارة 64م لمدة 3 -5 دقيقة ثم تعبئة ساخنة ومن ثم التبريد وصناعة اليوغارت المعقم مع تمديد قابلية الحفظ بواسطة خلط 0,005 – 0,2%

سترات، 0,5 -2,5% نشأ، 0,1-0,8% كاراجينـان، 2-6% سـكر ومـاء فعـال ثم الترقيد والتبريد ويمكن تصنيع يوغارت معقم مع تمديد قابلية الحفـظ بواسـطة خلـط 0,05 – 0,2% سـترات، 0,5 – 2,5% نشـأ، 0,1 -0,8% كاراجينان، 2- 6% سكر وكمية كافية من الماء مع يوغارت مـبرد وSet ثـم تسخين الخليط إلى درجة حـرارة مـن 60- 68م لمـدة 5- 20 دقيقـة يليهـا تسـخين سريـع إلى 76,7م والتجنـيس بـنفس درجـة الحـرارة 75- 225 كغـم\سـم^2 ومـن ثـم التبريـد إلى 30م، وفي طريقـة أخـرى يمكـن تحضـير يوغارت من نوع set محلى بواسـطة تبريـد المنـتج إلى درجـة حـرارة مـن صفر إلى 100م بعد الحضن والتعقيم بدرجة حـرارة 65 – 85م لمـدة 30-120 دقيقـة أو تعقـيم اليوغـارت بـين درجـة حـرارة 60- 85م لمـدة 50 دقيقة تحـت ضغط جـوي 2 جـو يطيـل مـن قابليـة الحفـظ لليوغـارت وتسخين الخليط إلى درجة حرارة من 60 - 68م لمـدة 5-20 دقيقـة يليهـا تسخين سريع إلى 76,7م والتجنيس بنفس درجة الحرارة ومن ثـم التبريـد إلى درجة 30م التعبئة المعقمـة أو التعبئـة السـاخنة مـن الطـرق المثاليـة لليوغارت لتحسين قابلية الخزن.

2. **المواد الحافظة الكيماوية:** يسـتعمل حـامض السـوربيك والبنزويـك بنسـبة 0,02% لتثبيط نمو الخمائر والاعفان وتمديد قابلية الحفظ لمنتج متخثر هـو Ayran وهو منتج يشبه منتوج الألبان الهندي lassi مـن 8 أيـام- 71 يومـا بدرجـة 20م مـع إضـافة 0,02% حـامض السـوربيك ويحصـل تثبـيط كـلي للخمائـر والاعفـان بتركيـز 0,06% مـن حـامض السـوربيك ويمكـن حفـظ الداهي لغاية 20 و40 يوما بدرجة حرارة الغرفة أو بدرجـة حـرارة الثلاجـة على التـوالي بإضـافة 0,1% بنـزوات الصـوديوم، 0,2% سـوربات الصـوديوم و6,5% سـكر القصـب وإضـافة النيسـين بمعـدل 100 IRU / ml (1 RU= 0.025 mg) إلى يوغـارت stirred لتحسـين قابليـة الحفـظ مـن 3-7 أيـام وزيادة عدد L.bulgaricus خـلال الخـزن بدرجـة 6- 8م لمـدة 10 أيـام، لا يتاثر نمو الخمائـر والاعفـان بواسـطة النيسـين الـذي تخفـض العـدد الكـلي وبكتريا Str. thermophilus ويكون النيسين مناسب لزيادة قابلية الحفظ لمنتج الألبان المتخمرNono في نيجيريا وهـذه المـواد الحافظـة لا تسـمح في

بعض الدول مثل الهند أن تضاف إلى الداهي وإضافة 50-70RU /ml من النيسين لزيادة قابلية الحفظ إلى 20-25 يوما.

3. **الإشعاع:** وهو وسيلة من وسائل الحفظ الذي تستعمل على نطاق واسع في الأغذية بدون استعمال مواد حافظة كيماوية وزيادة قابلية حفظ المنتج من 3-4 إضعاف عند تطبيق جرعات لغاية 0,15 ميكاراد من الإشعاع ويمكن حفظ اليوغارت لغاية 8 أسابيع بدرجة - 78م مع الإشعاع40 Kgy.

4. **التخمر:** التخمر من الطرق المثالية لحفظ الحليب من التلف وهي الأكثر شيوعا في المناطق الحارة والاستوائية بسبب توفر ظروف النمو لتلك البكتريا وهي من40-45م وتخمر البكتريا المتوسطة للحرارة الأكثر شيوعا في المناطق الباردة ويتم تخمر الحليب بواسطة بكتريا معينة يصاحبها تحوير تكنولوجي وباستعمال بعض المواد المضافة الذي تحدث تغير في المذاق، الطعم، النسجة، المظهر، اللون والصفات التغذوية للحليب والتقنية الأساسية لصناعة تلك المنتجات تهدف إلى نمو منتخب للأحياء المجهرية في الحليب حتى تحصل تغيرات مرغوبة في الحموضة والصفات الحسية وهذه التقنيات تحتاج إلى تسخين الحليب إلى درجة حرارة عالية 90م مع الحجز لمدة 10 دقيقة ثم يليها تبريد إلى درجة حرارة مناسبة لنمو بكتريا البادئ ثم التلقيح مع بادئ بكتريا حامض اللاكتيك ومن ثم الحضن لنمو البكتريا المرغوبة وتحت الظروف الاعتيادية فأن تلك المنتجات مثل اليوغارت، الحليب الاسيدوفيلي يمكن خزنها لمدة 2- 3 أسابيع في ظروف جيدة بدرجة حرارة الثلاجة وعملية التخمر تحسن من القيمة العلاجية، القيمة العلاجية التخمر وهي العملية الذي تحدث طبيعيا أو يمكن إضافة الحامض تحت ظروف مثالية وتتضمن التقنات الحديثة استعمال أحياء مجهرية منتجة لحامض اللاكتيك لانجاز التخمر تحت ظروف مسيطر عليها مثل الأس الهيدروجيني، درجة الحرارة، محتوى المواد الصلبة الكلية لإنتاج ألبان متخمرة مهمة غذائيا، فيزياويا، كيماوياً وتعقيمياً، التخمر اللاكتيكي المطبق في صناعة منتجات الألبان المتخمرة يزيد من النوعية الغذائية للمنتج وان تلك الأحياء المجهرية تحسن من قابلية الهضم لمكونات الحليب وتخليق بعض الفيتامينات خلال العملية بالإضافة إلى ذلك فأن خلال التخمر، فأن بكتريا البادئ تنتج نواتج ايضية مثل المضادات الحيوية،

لان منتجات التخمر لا تزيد من نوعية المنتج فحسب، بـل القمـة الغذائيـة وهذه المواد تطيل أو تمدد الحياة ومستقبل الألبـان المتخمـرة يعتمـد عـلى نوعية وقابلية الحفظ لان وجود البكتريا الحية في المنـتج النهـائي مهـم مـن الناحية الغذائية وهذه المنتجات تملك قابلية حفظ من2 –3 أسابيع بدرجة 3-5م وحفظها لفترة طويلة ناتج عـن زيـادة الحموضـة، انخفـاض في عـدد الخلايا البكتيريـة الحيـة وإنتـاج الغـاز والطعـم المـر في المنـتج بسـبب نمـو الخمائر والبكتريا غير المرغوبة، البسترة وإضافة المواد الحافظة وإضافة ثـاني أوكسـيد الكربـون لا يـوصي بهـا لزيـادة قابليـة الحفـظ لمنتجـات الألبـان المتخمرة لأنها تغير من الطعـم المستسـاغ، الصـفات الفيزياويـة، الكيماويـة والعلاجية للناتج النهائي ولا يمكن نقل منتجات الألبان المتخمـرة ذو قابليـة الحفظ من 14-21 يوماً من مكان لآخر تحـت الظـروف غـير المـبردة وهـذا هو السبب الذي يحدد مـن إنتـاج تلـك المنتجـات وتخمـر البكتريـا المحبـة للحـرارة وهـي تقسـم إلى ثـلاث أصـناف هـي التخمـر اللاكتـيكي، التخمـر اللاكتيكي – الخميرة وتخمر اللاكتيك العفن.

5. **تدفق الغاز Gas flushing**: يستعمل ثاني أوكسيد الكربون لتحسين نوعية اليوغارت، لحصـول تغـيرات غـير مرغوبـة في القـوام والنسـجة، ليسـاعد في تحسين قابلية نمو البكتريا المفيدة مثل بكتريـا حـامض اللاكتيـك ومحفـزات النمو، لمنع نمو الخمائر والاعفان الذي تجعل المنـتج مقبـول لعـدة شـهور، زيادة وتراكيز الأحماض العضوية مثل البيروفيك، اللاكتيك والخليـك نفسـها في كلا الحليب المعامل مع ثاني أوكسيد الكربون والحليب غير المعامل لكـلا الارتباطات في نهاية فترة الخزن، زيادة محتوى البروتـين الـذائب والأحـماض الدهنية الطيارة في اليوغارت غير المعامل أسرع من اليوغارت المعامـل مـع ثاني أوكسيد الكربون والـدليل عـلى ذلـك سرعـة حـدوث التلـف ويـنخفض الأس الهيدروجيني لليوغارت غير المعامل أسرع من اليوغارت المعامـل مـما يدل ذلك عـلى بطـئ ايض بكتريـا حـامض اللاكتيـك إلا أن نموهـا لا يمكـن قياسه في المعاملات المختلفة، زيادة قابلية الحفـظ، تثبـيط البكتريـا المتلفـة لحليب لليوغارت، تحسين الصفات الحسية لليوغارت كالنكهـة والحموضـة والقبول العام إلا أن هذه الطريقة لا تمنع من انفصال الشرش، يمكن تمديـد قابلية youghurt beverage إلى 28 يوما مع إضافة ثاني أوكسـيد الكربـون

مقارنة مع المنتج غير المعامل مع ثاني أوكسيد الكربون والذي يتلف خلال فترة 30 يوما، youghurt beverage المتخمر مع L.bulgaricus و Str. thermophilus المعبأ في عبوات زجاجية ومخزون بدرجة 4,4م و10م وبعد مرور 40 يوما تزداد عدد الخمائر والاعفان من 10 مستعمرة لكل وحدة\غم إلى 100و200 مستعمرة لكل وحدة\غم في اليوغارت غير المعامل مع ثاني أوكسيد الكربون المخزون بدرجة 4,4 و10م على التوالي بينما في المتوج المعامل مع ثاني أوكسيد الكربون تبقى تحت 10 مستعمرة لكل وحدة م لمدة أكثر من 80 يوما في كلا درجات حرارة الخزن واضافة ثاني أوكسيد الكربون الحليب بعد المعاملة الحرارية للحليب الخام وقبل التلقيح مع إما خلطتين من بادئ بكتريا .Str, L. acidophilus thermophilus وبكتريا بادئ L. acidophilus ,Str. thermophilus Bifidobacteria bifidum، إن نمو الخلطة الأولى لا تتغير بواسطة إضافة ثاني أوكسيد الكربون الذي يخفض الأس الهيدروجيني من 6,84 - 6,31 وبوجود بكترياB.bifidum وثاني أوكسيد الكربون، فأن عدد بكتريا L.acidophilus منخفض تجاه البكتريا الثانية من البادئ الخليط خلال فترة الخزن وعند ذوبان ثاني أوكسيد الكربون مباشرة إلى اليوغارت من نوع السويسري فأن النمو وقابلية البقاء حية في البكتريا المرضية .L monocytogenes,E.coli والبادئ المثالي لا يتغير و يمكن حفظ الحليب الخض المحلى والمملح باستعمال ثاني أوكسيد الكربون الغازي والصلب.

6. **الثبات الحيوي Biostabilization:** طرق كيموحيوية لحماية بكتريا البادئ لإنتاج اليوغارت المحفزة للنمو باستعمال الإحياء المجهرية المحسنة وراثيا الذي تنتج البكتريوسينات الذي تعمل كطرق بديلة للطرق الحرارية التقليدية للحفظ وتمديد قابلية الحفظ وتستعمل سلالات بكتريا حامض اللاكتيك وبكتريا حامض البروبيونيك كمواد حافظة عضوية تجاه التلف بواسطة الخمائر والاعفان والبكتريا العصوية إما بشكل منفرد أو في ارتباط وارتباط L.rhamnosus سلالة Lc 705 وpropionibacterium freedenreichiz subsp. Shermaniz سلاله JS الأكثر فعالية تجاه الخمائر والاعفان والبكتريا العصوية Bacillus spp واليوغارت المحضر بواسطة استعمالL. bifidus, L. acidophilus بدلا من L.bulgaricus

الذي تحسن من كبولية المنتج واستبدال L.bulgaricus مع L.bifidus للسيطرة على إنتاج الحموضة بعد الإنتاج لغاية 14 يوما بدرجة 5م.

7. **نوع ونوعية الحليب:** تتأثر قابلية حفظ اليوغارت بواسطة العديد من العوامل هي نوع ونوعية الحليب المستعمل، نوع وكمية البادئ، ظروف الحضن، وجود الأوكسجين في العبوة يسرع من النمو خلال الخزن واستمرار نمو البكتريا يزيد من إنتاج الحموضة مما يؤدي إلى انفصال الشرش وتغيرات ملحوظة في الطعم، القوام والنسجة للمنتج المخزون، وجود المثبطات والمثبتات، وجود الملوثات مثل الخمائر، الاعفان، بكتريا القولون، المكونة للسبورات، ظروف التصنيع، تكنولوجيا التعبئة، ظروف الخزن مع الأس الهيدروجيني حوالي 4.2 لكي يكون مقبولا بعد 35 يوما بدرجة 5م عندما يصنع تحت ظروف معقمة يمكن المحافظة على النوعية لمدة ثلاثة شهور بدرجة 4م وتكون قابلية الحفظ طويلة لليوغارت الطبيعي والطعم بالفواكه عندما يخزن بدرجة من 2 - 3م، تبقى قابلية الاستساغة لليوغارت جيدة لمدة 3 شهور بدرجة 4م ولا تزيد عن 1 شهر بدرجة 8- 10م أو يمكن خزن اليوغارت لأكثر من 82 يوما بدرجة 5م مع إضافة 10% مركبات مثبطة للبكتريا أو 10% من نواتج ايضية مجفدة من بكتريا Propionibacterium shermanii وإضافة النيسين بمعدل 100 RU\ غم من اليوغارت ناتج عن تمديد قابلية الحفظ إضافة النيسين أو استعمال بادئ ينتج نيسين خلال صناعة اليوغارت سيزيد من قابلية الحفظ والاستساغة بسبب خفض في محتوى الاسيتالديهايد ويمكن تمديد قابلية حفظ اليوغارت من خلال الإنتاج تحت ظروف معقمة، إضافة المواد المثبتة مثل البكتين، الكاراجينين، كاربوكسي مثيل سيليلوز، أكار، الجين، جيلاتين، النشأ المحور، المعاملة الحرارية مثل البسترة أو التجفيف مثل الرذاذ بعد التخمر.

8. **سحب الماء dehydration:** هي إزالة أو سحب الماء من المواد الصلبة إلى المستوى الذي فيه يقل تلف الأحياء المهجرية ناتج في قسوة هدم وتناظر الكاروتينويدات وخاصة عندما الخضراوات المجففة لا يمكن حفظها غير محمية من الضوء والهواء في غاز النتروجين أو ثاني أوكسيد الكربون الجوي أو تحت تفريغ وان إزالة اللون من الخضراوات المجففة يحفز بواسطة

تجفيف الحرارة - الضوء وان الماء يمكن نزعه بواسطة التجفيد والتجفيف بالرذاذ أو التخفيف بالحرارة العادية وان الخضراوات مسحوبة الماء تستعمل في خلائط الأغذية.

9. التمليح Salting او brining: يستعمل الملح كمادة حافظة منذ فترة طويلة لحفظ الغذاء واضافة الملح الاعتيادي يؤثر على قابلية الحفظ بسبب إعاقة تكوين حامض اللاكتيك وإيقاف التخمر غير المرغوب ويستخدم لحفظ الخضراوات بواسطة الحامض والحوامض المضافة في عمليات التمليح وان التخليل ألحامضي يخفض الأس الهيدروجيني للمنتج مما يخلق ظروف للتخمر وكذلك لهدم الكلوروفيل وفي عمليات تصنيع الزيتون حيث يتغير الأس الهيدروجيني ببطء ويلعب ملح الطعام دورا مهما في حفظ الغذاء وتأثيرات الملح هي السيطرة على نشاط ونمو الميكروبات والسيطرة على أنشطة الإنزيمات في الجبن، يستعمل كلوريد الصوديوم في صناعة الجبن الدمياطي حيث يضاف الملح بنسبة 12- 15% إلى حليب الجبن لتثبيط النمو البكتيري كما يضاف كلوريد الصوديوم بعد تكوين الخثرة وهو يلعب دوراً مهماً في تنظيم والسيطرة على بكتريا الجبن، بعض مستويات كلوريد الصوديوم أكثر من 1,5% يثبط نشاط البادئ،بادئ بكتريا حامض اللاكتيك التجاري يحفز بواسطة مستويات منخفضة من كلوريد الصوديوم والذي يثبط بتركيز2,5% كلوريد الصوديوم، نشاط البادئ وقدرته لتخمر اللاكتوز يعتمد على مستوى الملح في رطوبة الخثرة ويعتمد تحمل الملح إلى الأس الهيدروجيني ويحتاج إلى 6% ملح لتثبيط نمو السلالات سريعة النمو من بكتريا propionibacteria في أس هيدروجيني 7 و3% ملح في أس هيدروجيني 5,2 بينما السلالات بطيئة النمو أكثر تحمل للملح في أس هيدروجيني 5,2 من أس هيدروجيني 7 ووجد أنP.shermanii هي الأكثر تحمل من بكتريا البادئ والتركيز الحرج من كلوريد الصوديوم هو 1,15 مولار أي بتركيز 6,7% وذو نشاط مائي هو 0,955، الجبن الأزرق من بين الأنواع المملحة مع 3- 5% كلوريد الصوديوم وجبن Stilton اقل من 3% ويشجع الملح نمو عفن P. roqueforti الذي تساعد أنزيماته في إنضاج الأجبان، يمكن تحفيز نمو سبورات العفن بواسطة 1% من كلوريد الصوديوم إلا انه يمكن تثبيطها بواسطة أكثر من 3 - 6%

كلوريد الصوديوم اعتمادا على السلالة ويضاف الملح بنسبة 1% إلى خثره الجبن الأزرق قبل وضعها في قوالب لتحفيز نمو السبورات وإعطاء الجبن تركيب بنائي مفتوح مما يسهل من نمو العفن ويملح الجبن الأزرق سطحيا وارتفاع مستوى الملح على السطح الخارجي للجبن يثبط نمو السبورات في الوقت الحرج ونمو عفن P.camemberti يحفز بواسطة مستوى منخفض من كلوريد الصوديوم اقل من 0,8% ويكون نمو العفن على الجبن ضعيفا.

10. **الانجماد:** الانجماد هو أحد أهم الطرق المهمة للحفاظ على نوعية الخضراوات خلال الخزن طويل الأمد من العوامل الرئيسية الذي تؤثر على نوعية الخضراوات المجمدة وان قابلية الحفظ لكل الخضراوات المجمدة تزداد مع انخفاض درجة حرارة الخزن بين -25 و-40م.
11. **نشاط الإنزيمات الطبيعية:**

نظام اللاكتوبيروكسيديز\الثايوسيانات\بيروكسيد الهيدروجين للحليب:
يمكن تطبيق النظام كطريقة بديلة لتبريد الحليب الخام لحفظة ولإزالة مشكلة البكتريا المحبة للبرودة في الحليب المخزون ولكي يكون الإنزيم فعال يجب أن يكون تركيزه 1-2 ميكروغرام\مل بينما يحتاج إلى تركيز 15 جزء بالمليون من الثايوسيانات ومحفز بيروكسيد الهيدروجين لغاية 10 جزء بالمليون ويمكن إضافة ثايوسيانات الصوديوم وبيركربونات الصوديوم بمعدل 14 ملغم و30 ملغم لكل لتر من الحليب على التوالي خلال 3 ساعات من إنتاج الحليب، النظام الذي يقلل من نمو بكتريا المنتجة لحامض اللاكتيك في الحليب غير المبرد ومنع تكاثر البكتريا المحبة للبرودة ويمكن تنشيط هذا النظام في تقييم قابلية ثبات النظام لصناعة أنواع مختلفة من الجبن فعند صناعة جبن الجدر فأن هذا النظام يؤخر إنتاج الحموضة وإطالة طريقة الصناعة إلى حوالي 2 ساعة، ضعف الخثرة عند التقطيع مما ينتج ذلك خثره مطاطية وجافة عند الجدرنة، انخفاض الإنتاج، ظهور أنواع مختلفة من الطعوم وبطئ إنضاج الجبن بينما في صناعة جبن الكوتج.

12. **اللاكتوترانزفيرين:** الصفات القاتلة للبكتريا من اللاكتوترانزفيرينات تسبب ارتباط الحديد ويحصل تكوين عدد من الببتيدات ألقاتله للبكتريا عند

تسخين اللاكتوترانزفيرين المسخن بدرجة 120م لمدة 15 دقيقة وخاصة الأس الهيدروجيني الذي فيه درجة التحلل هي حوالي 10%، فعالية الببتيدات ليس لها علاقة إلى صفة ارتباط الحديد، الببتيدات المضاد للبكتريا يحصل عليها بواسطة تحلل اللاكتوترانزفيرين بواسطة الببسين وبعض البروتينيزات الحامضية لإنتاج ببتيدات منخفضة الوزن الجزيئي الذي يكون أكثر من 8 مرات أكثر فعالية من اللاكتوترانزفيرين نفسه، يحتوي الحليب العديد من العوامل المضادة للبكتريا ومنها الإنزيمات مثل اللايزوزيم واللاكتوبيروكسيديز، هناك تباين في نشاط الإنزيمات في الحليب مثل البلازمين، لاييز البروتينات الدهنية، الزانثين اوكسيديز و superoxide dismutase ويزداد نشاط معظم الإنزيمات خلال الإصابة بمرض التهاب الضرع ومع تقدم مرحلة الحلب فالشد التغذوي والفسيولوجي تسبب زيادة في نشاط إنزيم لاييز البروتينات الدهنية في الحليب وتسبب الإنزيمات الطبيعية في الحليب تغيرات في لبيدات وبروتينات الحليب ونوعية منتجات الألبان.

13. مضادات الأكسدة: ويمكن تعريفها بأنها المواد المستعملة كمواد حافظة الهدف لخفض التلف، الترنخ أو تغير اللون الذي يكون مشتق من الأكسدة وهي مواد تستعمل في حفظ الأغذية وهناك بعض المواد المضادة للأكسدة ذات نشاط مضاد للبكتريا إما تكون الإضافة مباشرة إلى المنتج أو انتقال مضادات الأكسدة من مواد التعبئة إلى المنتج والاستعمال الصحيح والفعال لمضادات الأكسدة يعتمد على فهم كيمياء الزيوت والدهون والية الأكسدة وعملها الذي ينتج في أكسدة الغذاء الناتجة عن تغيرات في المذاق والنكهة للغذاء.

حفظ باستخدام المواد الحافظة Preservatives

تنقسم المواد الحافظة المستخدمة في حفظ الأغذية إلى مواد حافظة طبيعية وأخرى كيميائية تمتاز بتأثيرها المثبط للأحياء الدقيقة الملوثة الأمر الذي يحد من خطورتها وبالتالي حماية المنتج من الفساد.

أ. **المواد الحافظة الطبيعية:** تشمل على السكر والملح والبهارات والأحماض العضوية مع منتجات مصنوعة من مكونات طبيعية من دون مواد حافظة ومبيدات الفطريات ومبيدات الحشرات ومبيدات الحشرات والكائنات المعدلة وراثيا، النكهات الاصطناعية أو الألوان.

- **السكر:** يمتاز السكر بتأثيره الحافظ حيث يستخدم في حفظ الكثير من المواد الغذائية مثل الشرابت والمربيات والهلام والمرملاد والفاكهة والخضراوات المسكرة وذلك بتركيز 70% أو أكثر ويرجع التأثير الحافظ للسكر كونه يعمل على خفض رطوبة المادة الغذائية المحفوظة الأمر الذي يحد من نشاط الأحياء الدقيقة الملوثة كما يعمل على زيادة الضغط الأزموزي للمادة وذلك نتيجة الهيدروسكوبيته الشديدة التي تؤدي إلى جعل البيئة شبه جافة بالنسبة للأحياء الدقيقة الملوثة.

ملح الطعام: يعتبر الملح من المواد الحافظة المستخدمة منذ القدم ويبلغ تركيزه الحافظ 16% حيث يستخدم هذا التركيز في حفظ الكثير من المنتجات الغذائية إما بشكل منفرد كما هو الحال في المخللات أو بمساعدة عوامل حفظ أخرى كالتدخين في الأسماك أو التدخين والتجفيف في اللحوم وترجع آلية تأثيره كمادة حافظة إلى تأثيره المجفف للبيئة أولاً ثم إلى تأثير شوارد الكلور الناتجة عن تشرد الملح في محاليله ثانياً.

التوابل والبهارات الحارة: تقوم هذه المواد بشل فاعلية خلايا الأنبوب الهضمي مما ينتج عنه بقاء الأطعمة المصاحبة لها في المعدة مدة طويلة دون هضم ويسبب ذلك تفسخها وتصاعد الغازات الكريهة منها وتحويلها إلى مواد سامة وهذه المواد على المدى البعيد تضعف وتتعب جهاز الهضم وتعيقه على أداء عمله كاملا ولهذه المواد آثاراً مدمرة غير مباشرة منها تعطيل نشاط نقاط المراقبة الموجودة في الفم مما يسهل مرور الأغذية الفاسدة إلى أجسامنا.

العسل بديل للمواد الحافظة

- يمكن أن يكون بديلاً عن المواد الحافظة التي تضاف إلى بعض الأطعمة بهدف تخزينها وجعلها صالحة لأطول فترة ممكنة وذلك لاحتوائه على مواد

مضادة للأكسدة فأنه استبدل الأحماض الأمينية الأساسية لمنع تأكسد الزيت الموجود في مرق السلطة وفي سائل الذرة الحل الذي يوضع في الكثير من منتجات المرق لإعطائها نكهة ومذاقاً حلواً فالمواد المضادة للأكسدة في العسل حافظت على نوعية مرق السلطة لنحو تسعة أشهر وجعلت مذاقها الحلو طبيعياً وأن العسل قد يكون بديلا عن المواد الحافظة التي تضاف إلى بعض الأطعمة وجعلها صالحة وتخزينها لأطول فترة ممكنة.

كوارث صحية

نسبة الإصابة بالسرطان ونسبة الفشل الكلوي آخذة في الارتفاع بشكل رهيب عند الأطفال خاصة والكبار عامة بسبب مضار البيبسي والكولا وجميع الحلويات الحاوية على المواد الحافظة وعن مدى خطورتها وهي تسبب تبلد ذهني وعقلي وهي تمتلئ بمختلف أشكال وأنواع المواد الحافظة التي تضاف إلى الأغذية ويلاحظ أنها انتشرت وتعاظم استخدامها بشكل غير مسبوق وامتدت إلى المأكولات اليومية وكذلك المعلبات والحلويات ومختلف ما تقدمه المطاعم من الوجبات الغذائية والأطعمة المعروفة والغرض منها تحسين المذاق أو الشكل أحدهما أو كلاهما كما هو مزعوم، ليس ذلك فحسب بل أصبحت المواد الحافظة مستخدمة في جميع الأشكال الصناعية كمستحضرات التجميل أو الأغذية أو الأدوية وغيرها من المجالات الصناعية المختلف ولقد صدرت قوانين عديدة في كثير من البلدان لتقنين استخدام هذه المضافات أو للحد من استخدامها وإعلام المستهلك بوجودها في المأكولات التي يشتريها والتزمت المصانع بوضع رموز تشير إلى نوع المادة وهي رموز عالميه ومن أشهرها هي:

E220-227: الذي تشير إلى مجموعة من المواد الحافظة المكونة من ثاني أوكسيد الكبريت والكبيريتات وهي تستخدم في الفواكه الجافة لمقاومة البكتريا التي تغير اللون وظهور الرائحة إلا أن ثاني أوكسيد الكبريت يمكن أن يسبب الحساسية خاصة عند الذين يعانون من الربو إذ يتحول تنفسهم إلى نوع من التحشرج المصحوب بالصفير مع ظهور بقع ملتهبة على جلودهم هذا بالاضافه إلى أن المادة تؤثر في فيتامين ب الموجود في الأكل فتقلل من كميته.

E249-252: وهي مجموعة من المواد الحافظة المكونة من مركبات النترات والنتريت وتستخدم لحفظ اللحوم والأسماك غير أنه تبين إن مركب النتريت عندما يصل إلى المعدة يتحول إلى نيتروامينات التي يعتقد الكثيرون إنها ماده مسببه للسرطان وفي جميع الأحوال يجب تجنب المأكولات التي أضيفت إليها هذه المواد لأنها تزيد من كمية الدسم فيها.

E210-219: وهي مجموعة من المواد الحافظة المكونة من حامض البنزويك والبنزوات وتستخدم كمواد حافظة للمشروبات الغازية والصلصات والمخللات والاضافه الخاصة بالسلطات للوقا من الفطر والبكتريا وقد تبين إن أي إنسان لديه حساسية ضد الأسبرين أو مصاب بالربو يتحول تنفسه إلى حشرجة وصفير بعد تناول أي أطعمة تحتوي هذه المواد وتلك هي إحدى كوارث العصر جراء ما تشكله من مخاطر على حياة الإنسان حيث أن الملونات والأصباغ ومحسنات الأغذية والمعلبات المحتوية على مواد حافظة تحتوي على مواد ضارة بالصحة ومسببة للأمراض الخطيرة كالسرطان ويحذر من استخدام الملونات الصناعية والمنكهات والمواد الحافظة المضافة للأطعمة من تراكمها في جسم الإنسان لتأثيراتها السلبية العديدة وما تسببه من أمراض الحساسية سواء الجلدية أو التنفسية خاصة لدى الأطفال إضافة إلى أنها تسبب أضراراً حادة أو مزمنة تؤدي إلى الإصابة بقرحة المعدة والأخطر من كل تلك الأضرار الإصابة بسرطان المخ والقولون والأمعاء نتيجة تراكم استخدام تلك المواد الكيميائية والإفراط في تناولها بصورة مستمرة وما يؤكد ذلك أن الدراسات أثبتت وجود علاقة بين هذه المواد وبين بعض الأمراض السرطانية إلى جانب أنها عند هضمها تصيب الجسم بالإرهاق وقد يؤدي تناولها إلى إصابة الكبد بالإنهاك والالتهابات الخطيرة أما خبراء التغذية فيجمعون على أن الكثير من المحسنات والملونات الصناعية المضافة إلى الغذاء خطيرة لها أضرار كبيرة كما أنها ليست مجازة من قبل الهيئات الصحية العالمية حيث تتسبب في تشوه الأجنة وتؤثر على أداء وظائف الأعضاء والإصابة بالسرطانات وتشكل بصورة عامة ستاراً لإخفاء عيوب الصناعة أو لإطالة مدة الصلاحية وذلك يضر بصحة الإنسان تدريجياً والخطورة أن تلك الأغذية يقبل على شرائها الكبار والصغار دون إدراك لآثارها ومخاطرها الجمة.

النصائح الواجب إتباعها

بناء على ما تقدم من معلومات نرى أنه علينا الابتعاد قدر الإمكان عن تناول الأغذية الجاهزة التي تحتوي على مواد حافظة بكافة أنواعها من وجبات ومعلبات ومشروبات والشيبس والبطاطا وغيرها والاعتماد على الطعام المجهز منزليا حفاظا على صحتنا وصحة أطفالنا وإذا كان البعض لا يمكنه الاستغناء عن الأغذية الجاهزة حيث أننا نراها قد فرضت نفسها على الكثيرين لضرورات العمل يجب المباعدة بين الفترات الزمنية التي يتم فيها تناول تلك الأطعمة وكلما كانت الفترة أطول كان هذا أفضل لصحته ويجب أن لا تكون الأغذية الجاهزة هي الأساس في الطعام اليومي حتى لو استدعت ظروف العمل ذلك لكن إذا كان الأمر حتميا فيجب البحث عن الأطعمة الجاهزة التي تخلو من المواد الحافظة إذ أصبح كثير من مصانع المواد الغذائية تنتج أطعمة خالية من المواد الحافظة، فلنبحث عن مثل هذه الأطعمة يجب على المرأة الحامل أن تقتصد كثيراً في استخدام المستلزمات اليومية التي تحتوي على المواد الحافظة وخاصةً تلك التي تحتوي على نتريت أو نترات الصوديوم حتى لا تؤثر على نمو جنينها وتضر بصحته أو تودي بحياته وهناك اتهامات وتساؤلات حول المواد الحافظة المضافة وتساؤلات عما يسمى بالأغذية العضوية أو الصحية وما هو صناعي وما هو طبيعي، ولجلاء هذا الموضوع المهم بمحاوره المختلفة نقدم إيضاحات وإضاءات سريعة حوله، إن المواد الحافظة هي جزء من مضافات الأغذية وتدخل ضمنها في قوانينها وتشريعاتها وهذه المواد تعمل على حفظ الطعام لفترة أطول دون تلف ومن الأمثلة التقليدية لهذه المواد السكر وملح الطعام والخل كما أن لبعض المواد القدرة على منع نشاط الميكروبات ونموها أو تثبيطها وهذه المواد تضاف بكميات قليلة للغذاء وتعتمد في إضافتها على نوعية الغذاء وطريقة صنعه، كذلك على الميكروب الذي يحدث التلف.

المواد الحافظة وطرق الكشف عنها وقياسها

تعد مشكلة تلوث الغذاء من أكثر المشاكل التي تؤرق العالم خاصة مع تفاقمها يوماً بعد يوم بصورة مفزعة حتى في البلدان المتقدمة التي تتوافر لديها

أحدث التكنولوجيا وتحرص على توفير أعلى مستويات الرعاية والعناية لمواطنيها والأغذية قد تتلوث خلال مراحل الإنتاج أو عمليات التجهيز والتصنيع أو أثناء إعدادها للاستهلاك وفي كثير من الأحيان يتلوث الغذاء من جراء تلوث المياه أو الهواء وتلوث الغذاء يحدث نتيجة تعرضه للسموم الفطرية أو البكتريا والطفيليات وقد يتلوث كيميائياً نتيجة تعرضه للمبيدات أو المركبات المعدنية والمواد الحافظة وإذا تلوث الغذاء فإنه قد يؤدي إلى مخاطر صحية كبيرة تصل إلى التسمم والوفاة ويتم الكشف عن المواد الحافظة وقياسها بطرق متنوعة ومختلفة تتراوح بين القياسات البيولوجية والكيميائية والفيزيائية تبعاً لنوع الغذاء وملوثاته والتلوث البكتيري للغذاء يسبب العديد من الأمراض للإنسان كالتيفوئيد والدوسنتاريا العضوية والكوليرا وغير ذلك من الأمراض التي لا حصر لها وقد يكون التلوث البكتيري للغذاء ناجماً عن تلوثه بالبكتريا الممرضة أو المواد السامة التي تفرزها البكتريا الملوثة للغذاء ويمكن الكشف عن المواد الحافظة في الغذاء ومن أشهر المواد الحافظة المستخدمة حامض الكبريتوز وهيدروكسي البنزويت، وحامض السوربيك كما تحتوى معظم المواد الحافظة على مركبات النترات والنتريت التي تساعد على نمو البكتريا والفطريات وتجدر الإشارة إلى أن أفضل الطرق لقياس تركيز المواد الحافظة في لغذاء وخاصة الكيميائية هي استخدام جهاز الامتصاص الذري.

2

تصنيف المواد الحافظة

الفصل الثاني

2

تصنيف المواد الحافظة

يمكن استعمال أنواع مختلفة من المواد الحافظة في الصناعات الغذائية هي حامض السوربيك والبنزويك بنسبة 0,02% لتثبيط نمو الخمائر والاعفان ولتمديد قابلية الحفظ لمنتج متخثر هوAyran من 8 –71 يوما بدرجة 20م مع اضافة 0,02% حامض السوربيك ويحصل تثبيط كلي للخمائر والاعفان بتركيز 0,06% من حامض السوربيك ويمكن حفظ الداهي لغاية 20 و40 يوما بدرجة حرارة الغرفة أو بدرجة حرارة الثلاجة على التوالي وبإضافة 0,1% بنزوات الصوديوم، 0,2% سوربات الصوديوم و6,5% سكر القصب، اضافة النيسين بمعدل 100 IRU\ مل أي 0,025 = IRU لليوغارت لتحسين قابلية الحفظ من 3 - 7 أيام ونمو الخمائر والاعفان لا يتأثر بواسطة النيسين ويمكن استعمال أنواع مختلفة من المواد الحافظة في صناعات الألبان معبراً عنها كجزء بالمليون أو ملغم\كغم مثل ثاني أوكسيد الكبريت (60)، حامض البنزويك (120)، مثيل - 4- هيدروكسي بنزويت (120)، اثيل – 4- هيدروكسي بنزويت (120)، بروبيل 4- هيدروكسي بنزويت(120)، بروبيل- 4 – هيدروكسي بنزويت (120) وحامض السوربيك (300) أو أملاح سوربات الصوديوم والبوتاسيوم ومعدل جرعات سوربات الصوديوم والبوتاسيوم 0,05 و0,1% وهي تكافئ 375 و750 جزء بالمليون من الحامض الحر على التوالي الذي تتاين لإنتاج حامض حر وهذه الأملاح تنتج 75% من القوة التثبيطية لحامض السوربيك وهي تقلل من عدد الخمائر والاعفان في المنتج بسبب تثبيط نشاطها وربما تداخلها مع نظام dehydrogenases ويعمل البوتاسيوم على خفض نمو البكتريا وتطور الحامض وإنتاج الاسيتالديهايد ويختلف مبدأ عمل المادة الحافظة باختلاف نوع المادة الحافظة ويعتمد المبدأ على لمعرفة المادة الحافظة نأخذ شروط الأحياء الدقيقة من درجة الحرارة، الحموضة والفعالية المائية وعموما تعمل المواد الحافظة على حفظ الطعام لفترات أطول دون تلف كما أن لبعض المواد القدرة على منع أو تثبيط نشاط ونمو البكترياويمكن تصنيف المواد الحافظة:

أ. **حسب الهدف من وراء استخدامها:** تقسم إلى ثلاث مجموعات أساسية هي:

- المجموعة الأولى: المضادة للجراثيم والتي تمنع أو توقف نمو البكتريا والخميرة والفطريات.
- المجموعة الثانية: مضادات التأكسد والتي تؤخر أو تبطئ عملية تأكسد الدهن والمواد العضوية التي تؤدى بدورها إلى فساد الطعام وتسبب رائحة نتنة للطعام.
- المجموعة الثالثة: مضاد الإنزيمات والتي تبطئ عملية النضج الطبيعي بالأنزيمات والتي تعزز بنوع الفواكه والخضروات بعد قطافها والمواد التي تستخدم في عملية الحفظ هي ثاني أوكسيد الكبريت.

ب. حسب أصلها: المواد الحافظة يوجد منها ما هو طبيعي ومنها ما هو كيميائي:

- مواد حافظة من أصل طبيعي ويعد كل من السكر والملح من المواد الطبيعية الحافظة فإضافة الملح أو السكر للغذاء بنسبة محددة يؤدي إلى خفض النشاط الميكروبي ولكن لارتباط التراكيز العالية من الملح في الغذاء بصحة الإنسان كالضغط العالي في الدم وأمراض القلب فهناك حرص بالغ على خفض المحتوى الملحي للأغذية ومنها الملح الذي يستخدم في حفظ اللحوم والأسماك المملحة والمخللات والسكر الذي يستخدم في حفظ الفاكهة في صورة مربيات أو شربات وحامض الخليك\الخل وثاني أوكسيد الكربون كعامل مساعد في حفظ المياه الغازية والنتروجين كغاز خامل يحمى الغذاء من الأكسدة وعموما يمكن القول أن كل هذه المواد مواد مأمونة.
- مواد حافظة مصنعة كيماويا ومن الأمثلة على المواد الحافظة الصناعية الأحماض العضوية وأملاحها مثل الأحماض الكربوكسيلية ذات الوزن الجزيئي المنخفض كحامض اللاكتيك، حامض الخليك، حامض البروبيونيك، حامض الليمون\ألستريك، حامض البنزويك وحامض السوربيك ويمكن القول بأن حامض السوربيك وأملاحه من أكثر المواد الحافظة المعروفة أماناً وأقلها أمانا هو ثاني أوكسيد الكبريت ويمكن ملاحظة ذلك إذا ما قورنت الكمية المسموح بتناولها من كلتا المادتين لكل 1كغم من وزن الجسم هي لحامض السوربيك 21,5 ملغم وثاني أوكسيد الكبريت هي 0,35 ملغم مع

العلم أنه يمكن التخلص من مركبات ثاني أوكسيد الكبريت وخاصة في الخضار المحفوظة وذلك بالتخلص من الماء الموجود فيها وغلي الخضراوات المعلبة بعد فتحها مثل البزاليا أو الباقلاء ومن الجدير بالذكر أن بعض المواد الحافظة تتواجد بصورة طبيعية في غذاء الإنسان مثل حامض البروبيونيك وحامض البنزويك والأخير يتواجد بصورة طبيعية في بعض أصناف الثمار العنبية ومنها ثاني أوكسيد الكبريت الذي يستخدم في حفظ العصائر والجبن والخبز والزبد، حامض البروبيونيك الذي يستخدم في حفظ الخبز ومنتجات المخابز وغيرها ومثل أيضا ملح البارود كالنترات والنتريت ويستخدم لحفظ اللحوم والبسطرمة واللانشون وقد نشأ عن استخدامه تكون أملاح نيتروزامين والتي تؤدي إلى إصابة الإنسان بالسرطان كما يقوم بعض التجار بإضافة بعض المطهرات كمواد حافظة مثل إضافة الفورمالين وفوق اوكسد الهيدروجين إلى الحليب حيث يضاف الفورمالين إلى الألبان خاصة في الصيف لتقليل نمو البكتريا الموجودة فيه ولضمان عدم تخثره والفورمالين من المواد شديدة الضرر بالصحة العامة حيث يستخدم في قتل الحشرات وفي منع تحلل جثث الموتى كما يضاف للمحافظة على الحليب من الفساد والذي يؤثر على التركيب الكيماوي له، تلعب المواد الكيميائية الموجودة في بعض أنواع الصابون ومعجون الأسنان وغسول الفم دوراً في تطوُّر جهاز المناعة، فقد تكون هناك علاقة بين المواد المطهِّرة\المضادة للجراثيم والمواد الحافظة التي تدخل في تركيب المنتجات مثل الصابون ومعجون الأسنان وغسول الفم من جهة وزيادة خطر الإصابة بأمراض الحساسية لدى الأطفال، الأجسام المضادة من نوع IgE هي جزء من جهاز المناعة في الجسم ترتفع مستوياتها استجابة لتعرض الجسم إلى عامل محسِّس وتكون مرتفعة في الأشخاص المصابين بالحساسية، ولوحظ وجود علاقة بين مستوى التعرُّض من خلال قياس كمية العوامل المضادة للجراثيم الموجودة في البول وخطر الحساسية التي يجري تحديدها من خلال تحليل الأجسام المضادة الخاصة بعوامل محسِّسة معيَّنة، فالأطفال الذين لديهم أعلى المستويات من مادة التريكلوسان\عامل مضاد للبكتريا كانوا أكثر تعرضاً لخطر الحساسية الغذائية وخطر الحساسية البيئية بمقدار الضعفين تقريباً عن الأطفال الذين كان لديهم أدنى المستويات من تلك المادة وكان

الأطفال الذين لديهم أعلى المستويات من مادة حافظة تُدعى البروبيل بارابين كانوا أكثر تعرضاً لخطر الحساسية البيئية بمقدار أكثر من ضعفين عن الأطفال الذين كان لديهم أدنى المستويات من تلك المادة ولكن لم ترتبط مستويات البروبيل بارابين مع خطر الحساسية الغذائية وأوضح أن مضادات الجراثيم والمواد الحافظة هي بنفسها التي تسبب الحساسية ولكنها تشير إلى أن هذه المواد الكيميائية قد تلعب دوراً في تطوُّر جهاز المناعة في الجسم، تعتمد الصناعات الغذائية بصورة رئيسية علي استعمال المواد الكيميائية سواء في زراعة الغذاء أو تصنيعه وتشمل هذه الكثير من المواد الكيميائية الضارة مثل المواد الحافظة، الألوان والنكهات الصناعية وغيرها حتى أن بعض المواد الغذائية أصبحت تصنع من مواد كيميائية بحتة وقد أدى استعمال هذه المواد إلى ظهور أمراض واضطرابات صحية كثيرة بين الناس مما دعا الكثير إلى التفكير في طريقة زراعة وتصنيع المواد الغذائية بطرق طبيعية لا تؤثر على صحة الإنسان ولا على بيئته ويطلق مصطلح حيوي Bio على جميع المنتجات التي تخلو مراحل زراعتها أو تصنيعها من استعمال الإضافات الكيميائية أو المواد الحافظة ويرى خبراء التغذية والمختصون أن هذه الإضافات تترك آثارا سلبية على صحة الإنسان على المدى البعيد، الأمر الذي أثبتته الدراسات العلمية وعلى الصعيد نفسه يؤدي استخدام النكهات أو الألوان الصناعية إلى عدم تمكن المرء من التمتع بالمذاق الطبيعي لتلك المنتجات فمنتجات Bio أو المنتجات غير الضارة بالبيئة كما تعرف حاليا هي عبارة عن أسلوب زراعي يتجنب استخدام الكيماويات المخلقة سواء الأسمدة أو المبيدات أو منظمات النمو أو الهرمونات أو الأدوية البيطرية وإضافات الأعلاف الحيوانية في الإنتاج الزراعي وتعتمد هذه المنظومة إلى حد كبير على الاستفادة من كل عناصر البيئة في الإنتاج كتفعيل دورة المحاصيل الزراعية واستخدام وسائل المقاومة البيولوجية والطبيعية للآفات مع مراعاة الجوانب البيئية ورغم مرور سنوات قليلة على ظهور المنتجات العضوية في الأسواق إلا أن منتجي هذه البضائع تمكنوا من تلبية رغبات المستهلك من جميع الطبقات الاقتصادية وإذا ما قارنا ما طرحته محال Bio لزبائنها فلابد للفرق أن يبدو جلياً، ففي السابق كانت المنتجات المحافظة على البيئة مقتصرة إلى حد ما

على بعض أصناف الخضروات والفاكهة أما حاليا فلا يوجد داع للتفكير أين ومتى وكيف يمكن من الحصول على هذه المنتجات من خضراوات، فواكه، لحوم، مشروبات، حلويات وأجبان وحتى الملابس، وينتشر حاليا في معظم المدن والمناطق الأوروبية وفي مقدمتها ألمانيا محال تجارية ضخمة متخصصة تعكف على توفير ما لذ وطاب لزبائنها وتعمل على إرضاء تنوع المذاق.

ج. حسب طبيعتها الكيميائية

1. **مركبات الامونيوم الرباعية QueternaryAmmonium Compounds:** وهي عبارة عن مؤثرات على التوتر السطحي ويعود تأثيرها المضاد للجراثيم إلى نشاطها على السطح الذي يمكنها من التجمع على غلاف الخلية الجرثومية وتغير قابلية نفوذها بالإضافة إلى تدخلها في الجملة الخمائرية لنفس الخلية واستقلاب ويبدأ تأثرها خلال ساعات السكريات وتتمتع مركبات الامونيوم الرباعية بنطاق واسع ضد الجراثيم ووحيدات الخلية ويمكن اضافة مادة Ethylene diamine tetrat acetic acid EDTA بتركيز 0,01% مع QueternaryAmmonium Compounds 50% من قطرات العين المستعلمة في الوقت الحاضر تحول إحدى هاتين المادتين كمادة حافظة.
2. **الزئبقيات العضوية Organic mercurials:** تعتبر هذه المركبات أكثر الحافظات تأثيرا تؤدي إلى إيقاف نمو الجراثيم ثم القضاء عليها كما إنها قاتلة للفطريات ويبدأ تأثيرها متأخر قليلا 3-24 ساعة.
3. **الكلوربيوتانول:** تعتبر هذه المادة فعالة ضد عدد كبير من أنواع البكتريا وكذلك ضد الفطريات وليس لهذه المادة أي تفاعلات أخرى مع المواد وتتأثر هذه المادة على إيقاف نمو البكتريا وليس قتلها وتستعمل بتركيز 0,5% من قطرات العين تحتوي على هذه المادة مع 50% EDTA.
4. **الكحولات المفتوحة والعطرية Alcohol and Phenols:** مثال عليها الكحول بتركيز 15% في المحاليل الحامضية و18% في المحاليل القاعدية يعمل على منع البكتريا والفينول بتركيز 0,5% يمنع نمو البكتريا ولكن توجد

له رائحة خاصة وسريع التفاعل مع المواد الأخرى وهذا ما يقلل استعماله كمادة حافظة.

5. **الأحماض:** تستعمل أحماض البنزويك والاسكوربيك كمواد حافظة للأغراض الصيدلانية.

حامض الأسكوربيك Ascorbic Acid: تستعمل كمادة حافظة خاصة ضد الفطريات بتركيز 0,2% يعمل على إيقاف نمو الفطريات ولا يقضي عليها.

حامض البنزويك Benzeoic Acid: يستعمل كمادة حافظة ضد الفطريات وبتركيز 0,1%.

3

المواد الحافظة العضوية

الفصل الثالث

3

المواد الحافظة العضوية

أولا: الأحــماض العضــوية: الأحــماض هــي مضـافات غذائيــة تعمــل كمحمضــات acidulants، كمــواد حافظــة وكمضــادات للبكتريــا وتســتخدم الأحماض الكربوكسيلية مستقيمة السلسلة والأحـماض العضـوية القصـيرة هـي الأكثر استخداما بسبب خاصية الذوبان في الماء حيث انه كلما زاد طول السلسلة الكربونية للحامض العضـوي تـنخفض قدرتـه عـلى الـذوبان في المـاء لان اغلـب المواد الغذائية تكون ذات وسط مائي وخلوها من الأواصر المزدوجة الذي تكـون عرضة للتأكسد والية عملها هو خفـض قيمـة الأس الهيـدروجيني وبالتـالي تغير من خصائص الوسط المناسب لنمو عدد لا بأس به من الكائنات الحيـة الدقيقـة ولكن بما إنها هي أحـماض عضـوية ضـعيفة ويـزداد ضـعفها مـع ازديـاد طولـة السلسلة وبالتالي تقل قدرتها على التأثير في قيمة الأس الهيدروجيني ويعود هذا التـأثير لاحتوائهـا عـلى وظيفـة حامضـية بسـبب مجموعـة الكربوكسـيل حيـث تستطيع السلسلة الكربونية أن تشكل حاجزا يمنع التبـادل بـين المـاء والكائنـات الحيـة الدقيقـة وتمنعهـا بالتـالي مـن الوصـول إلى الغـذاء، تسـتعمل الأحــماض العضوية في الأغذية مثل حامض ألستريك، حـامض التارتاريـك، حـامض الماليـك، حامض اللاكتيـك، حـامض السكسـنيك، حـامض الاديبيـك، حـامض الفيومارـيـك، حامض الخليك، حامض البنزويك، حامض البروبيونيـك، حـامض الفورميـك الـذي تخفض الأس الهيدروجيني للمادة الأساس مما تغير مـن غـلاف الخليـة ويحصـل عليها من مشـتقات نباتيــة أو منتجـة خـلال التخمـر للأغذيـة بواسـطة بكتريـا حامض اللاكتيك ويستفاد منها للسيطرة على التلف الميكـروبي للأغذيـة ويضـاف الحامض بنسبة 0,7 - 1% في تصنيع المياه الغازية لعدة أغـراض هــي المسـاعدة في إعطاء الطعم ألحامضي الـلاذع للمنـتج النهـائي، رفـع درجـة تقبـل المسـتهلك للمنتج النهائي، معادلة الطعم السكري للمنتج النهائي، عامل حفظ ثانوي ومنهـا فان حامض اللاكتيك الناتج عن التخمر بفعل يكتريا حامض اللاكتيـك يثـبط نمـو البكتريا المكونة للسبورات وغير فعـال تجـاه الخمائـر والاعفـان ويـتم اسـتخدام الأحماض العضوية في حفظ العديد من المواد الغذائية ومن أهم هذه الأحماض العضوية:

1. **حامض الفورميك:** وهو ذو رقم تصنيف E236 ينتج صناعيا وهو أحد مكونات لسعة بعض أنواع النمل وهو موجود طبيعياً في أجسام النمل وهو حامض عديم اللون وله تأثير مخرش وهو سائل لزج لاذع خطر مع رائحة غير مرغوبة ورائحته مهيجة وله رائحة نفاذة ويستعمل كمادة حافظة وتكون نسبة الإضافة من 1- 2% والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 3 ملغم\كغم من وزن الجسم وليس له أي تطبيقات تقنية وهذا الحامض لوحدة نادر الاستخدام ويستخدم ممزوجا مع الأحماض العضوية الأخرى وخاصة حامض الأسكوربيك حيث يرش المزيج على سطح المادة الغذائية كرذاذ ويعمل على منع نشاط الأحياء الدقيقة وعادة يحضر كيميائياً من هيدروكسيد الصوديوم وأول أوكسيد الكربون وحامض الكبريتيك وحامض الفورميك وهو يستخدم أحياناً كمادة حافظة وكمادة محسنة للطعم في الأغذية المغلفة وفي المربيات والفواكه المعاملة وفي الشرابت والعصائر وحامض الفورميك غير مسموح استخدامه في بريطانيا.
2. **حامض الخليك:** وهو ذو تركيب البنائي CH_3COOH وصيغة تركيبية $C_2H_4O_2$ وذو كتلة جزيئية 60,05 ووزن مكافئ 60,05 وثابت التأين له 8×10^{-8} وهو سائل زيتي وكميته الذائبة في الماء بالغرام لكل 100 مل غير محدودة وهو يتركب في الأنسجة النباتية والحيوانية وهو حامض عضوي مهم تجاريا إذ يستخدم في صناعة المخللات وله تأثير مثبط أكثر من حامض اللاكتيك وهو يثبط الخمائر والاعفان والبكتريا، له دور تقني عن طريق انتخاب السلالات اللازمة لعملية التخليل حيث انه بوجوده تكون البكتريا المحبة للحموضة نشيطة والتي تقوم بالسيطرة على الوسط والحصول على المخلل وتقوم بتحويل جزيئي لمكونات الخضراوات المحفوظة إلى مركبات الخضراوات المحفوظة إلى مركبات مفيدة للهضم وتعطي النكهة والطعم، لا توجد تحديدات في الاستهلاك اليومي للحامض، له تأثير منخفض السمية، يفرز في الإدرار ويسبب الحساسية والقرحة والوفاة وهو يستعمل بتركيز 0,25% في أغذية المعجنات، 0,8% في الجبن، 0,5% في العلك، 9% في البهارات، 0,8% منتجات الألبان، 0,5% في الدهون والزيوت، 3% في الصوصج، 0,6% في منتجات اللحوم بينما تستخدم خلات الكالسيوم بتركيز

0,2% في الأغذية المعلبة، 0,02% في الجبن، 0,2% في الجيلاتين و0,6% في الوجبات السريعة، يستخدم في حفظ المخللات بتراكيز قد تصل إلى 4-6% أحيانا، يستخدم كمادة حافظة عن طريق خفض الأس الهيدروجيني وبالتالي يمنع من نمو الكائنات الحية الدقيقة غير المرغوبة والتي تحلل الجذور الخلوية في النباتات، يستعمل كمادة تخمير في الكثير من الصناعات الغذائية والسلطات، يستعمل كمثبط للبكتريا ولحفظ الأسماك واللحوم والأغذية وصناعة المخللات، يستعمل في المذيبات الصناعية والطبية وأفلام الخلات والألياف النسيجية والاصماغ والمواد اللاصقة والأصباغ النسيجية، يستعمل في صناعة الخل، يستعمل في صناعة جبن البرفولون والأغذية البحرية، يستعمل كمنظم للأس الهيدروجيني وكمكون صيدلاني، يستعمل كمادة لاصقة في الكجب والمايونيز والصوصج ومن أهم مشتقات حامض ألخليك هي:

- **الخلات النشطةacetyl-CoA:** الذي تلعب دوراً مهماً في التفاعلات الايضية لتكوين الأحماض الدهنية والتربينويدات والستيرولات والتفاعلات الهدمية للحصول على الطاقة وهو حامل لمجموعة الأسيل وهو عامل مهم لنقل وتوليد مجموعة الخلات CH_3CO- أو مجموعة الأسيل R-CO.
- **خلات البوتاسيوم:** وهي ذو رقم التصنيف E261 من أصل صناعي ولها تأثير على اللون الطبيعي وتستعمل بتركيز 0,007% في الوجبات الصباحية، 0,5% في الزيوت – الدهون، 0,2% في الجيلاتين و0,6% في الوجبات السريعة.

3. **حامض البروبيونيك:** يعرف باسم الميكوبان وهو الاسم التجاري له ويعد حامض البروبيونيك أحد الأحماض أحادية الكربوكسيل الآليفاتية ولقد عرف تأثيره كحافظ منذ عام 1913 حيث تبين أن للأحماض الدهنية المشبعة الحاوية على 1-14 ذرة كربون فعالية ضد الفطريات وذلك ضمن مجال من PH يتراوح بين 2-8 فهو يوقف ايض الخلية في الفطريات والبكتريا من خلال تثبيط بعض الإنزيمات مما يمنع تلف الأغذية وحامض البروبيونيك الذي يضاف بنسبة 1% في صناعة الخبز وذلك لمنع نمو الفطريات والخمائر وهو ناتج عن فعل بعض أنواع البكتريا الذي يحدث

طبيعيا في منتجات الألبان وخاصة الجبن من نوع السويدي بنسبة 1% المشتق من بكتريا البروبيونيك المستعملة في إنضاج تلك الأجبان وتثبيط العفن في الأجبان، الحامض واملاحه تعيق نمو الفطريات وتسبب تثبيط الفطريات وبعض أجناس البكتريا ويوجد حامض البروبيونيك بشكل طبيعي في التفاح والفراولة والحبوب والأجبان ويعمل هذا الحامض كمضاد للفطريات وثبور البكتريا التي تؤدي إلى عفن الخبز ويمكن اضافة حامض البروبيونيك لحماية المنتجات من الفطريات والزيادة في الكمية توقف نشاط الخمائر وبالتالي تؤثر على عملية انتفاخ الخبز حيث تحد من انتشار غاز ثاني أوكسيد الكربون ويمتاز هذا الحامض برائحته القوية المخرشة مما حتم استخدامه على شكل أملاح، أن حمض البروبيونيك وأملاحه يعد حسب منظمة FDA من الإضافات السليمة حيث يعتبر أحد المركبات الطبيعية الناتجة عن استقلاب\ايض الأحماض الدهنية ويعود التأثير المثبط لهذا الحامض إلى كونه يحطم الغشاء الخلوي للخلية الميكروبية وتتراوح درجة الأس الهيدروجيني المثلى لعمل هذا الحامض وأملاحه بنحو 5، يستعمل كمادة حافظة في منتجات المعجنات، يستعمل كعوامل مضادة للبكتريا في مستويات بين 0,1% و0,38%، يستعمل لمعالجة أقدام الرياضي والالتهابات الفطرية، يستعمل كمادة قاتلة للأعشاب والحشرات، يستعمل كمذيبات وفي صناعة البلاستيك، يستخدم بشكل اكبر للفواكه المحفوظة في البرادات، يستعمل في تصنيع الخبز، تستعمل أملاحه مثل بروبيونات الصوديوم والكالسيوم كمواد حافظة في صناعة الخبز والجبن ويستخدم حامض البروبيونيك على شكل أملاح الكالسيوم أو الصوديوم ويعد الملح الصوديومي لهذا الحامض أكثر ذوباناً من الملح الكالسيومي له حيث ينحل بمعدل 150 غم/100مل ماء وذلك على درجة حرارة 100مْ وفي المقابل ينحل ملح الكالسيوم في الماء بمعدل 55,6 غم/100مل ماء وذلك على نفس درجة الحرارة كما تمتاز بروبيونات الصوديوم بقابليتها للانحلال في الكحول وعلى العكس من ذلك فإن ملح الكالسيوم لهذا الحامض لا يذوب في الكحول كما تقوم أملاح هذا الحامض على تثبيط نمو الفطريات بالإضافة إلى عدد من البكتريا حيث تعتبر البروبيونات أشد فعالية ضد الفطريات مقارنة مع بنزوات الصوديوم لكنها غير فعالة ضد الخمائر كما أنها تملك

فعالية ضعيفة ضد البكتريا باستثناء قدرتها على تثبيط نمو البكتريا المسببة للفساد الخيطي للخبز، فإن حامض البروبيونيك وأملاحه يعتبران من الإضافات السليمة وذلك حسب منظمة FDA وبالتالي لا توجد حدود عليا لاستعمالها مع وجود بعض الاستثناءات والتي تتمثل في استخدامه في الخبز حيث تتراوح حدود استعمالات بروبيونات الصوديوم والكالسيوم 0,32% في حفظ الطحين المعد لصناعة الخبز الأبيض و0,38% في منتجات الطحين الكامل كما تشمل هذه الاستثناءات استخداماته في حفظ الأجبان حيث تتراوح حدود استخداماته بحدود 0,3% ومن المجالات العديدة التي يستخدم فيها حامض البروبيونيك استخدامه في معاملة الورق المستخدم في تغليف الزبدة والأسماك واللحوم المدخنة كما يتراوح التركيز المستخدم منه من أجل حفظ الخبز من الفساد الخيطي بحدود 0,5-0,6% كما يعتبر حمض البروبيونيك من أهم العوامل التي تؤدي إلى تأخير تعفن الأجبان وبخاصة جبنة الشيدر حيث يمكن إطالة فترة حفظ هذا النوع من الجبن عن طريق تغطيسها في محلول يحتوي على 8% من حمض البروبيونيك وأن أحد المواد المستخدمة لحفظ الطعام هو الكالسيوم البروبيوني التي تسبب في حالات الغضب السريعة التي تصيب الأطفال واختلال النوم، قلة الراحة وغيرها من المشكلات التي يعاني منها الأطفال ويؤكد أن الكالسيوم البروبيوني لديه بعض المحاسن فأنه بالفعل موجود في بعض المأكولات دون إضافتها مثل الجبن فهو بالتالي موجودة في جسم الإنسان وتصل نسبة حصول الفرد منها إلي 10% والجدير بالذكر أن الكالسيوم البروبيوني يتم إدخاله في الكثير من منتجات الخبز والبسكويت والكعك والمعجنات لأنها تمنحها الطراوة والهشاشة وتحرص مجموعة من الدول على إجراء البحوث والاختبارات على الأطعمة للتأكد من خلوها من تلك المواد الحافظة لما فيها مصلحة المستهلك.

بروبيونات الصوديوم: وهي ذو رقم تصنيف E281 من حامض البروبيونيك الطبيعي، تستخدم كمادة حافظة وتستعمل في صناعة الجبن المطبوخ، المعجنات، منتجات الألبان والمارجرين.

بروبيونات الكالسيوم: ذو رقم تصنيف E282 وهو ملح طبيعي من حامض البروبيونيك وتستعمل كعامل مضاد للبكتريا، كمضاد للفطريات وكمثبط لتكوين العفن في عجينة الخبز وكمادة حافظة ويسبب رشح الجلد ويستعمل في الجبن المطبوخ، منتجات الألبان، المعجنات، البيزا المجمدة، الحلويات، الجيلاتين، المربيات، المشروبات، الحلويات الطرية، بتركيز 1% في الجبن السويسري ويطبق بتركيز 10% على سطح الأجبان والزبد ليعيق نمو العفن والتأثيرات المضادة للفطريات تكون مرتفعة في أس هيدروجيني 4 مقارنة مع 5 وان محلول 5% من بروبيونات الكالسيوم المحمض مع حامض اللاكتيك إلى أس هيدروجيني 5,5 يكون فعال بتركيز 10% لمحلول غير محمض من حامض البروبيونيك وأملاح الصوديوم لحامض البروبيونيك تملك نشاط مضاد للبكتريا.

4. **حامض السوربيك:** تم اكتشافه لأول مرة عام 1859 من قبل Hofmann الذي أنتجه من نوع من التوت Rowan berry oil, حيث تم اكتشاف تأثيره المثبط تجاه الأحياء الدقيقة من قبل Muller في ألمانيا عام 1939 ومنذ منصف الخمسينات من القرن الماضي وحامض السوربيك ينتج صناعيا حيث يم استخدامه في حفظ الأغذية على مستوى العالم ويتراوح الوزن الجزيئي لحامض السوربيك 112,13 وهو عبارة عن بلورات بيضاء لها رائحة خفيفة مميزة وطعم حامضي وتنصهر هذه البلورات على درجة حرارة 132-135م، يذوب في 100غم ماء على درجة حرارة الغرفة بنسبة 0,15 بينما تبلغ انحلاليته في 100غم كحول إثيلي خالي من الماء 13غم وتتراوح درجة الذوبان في الدهون والزيوت بين 0,5-1غم/100غم وهو ما يسمى 2,3-hexadienoic acid ذو سلسلة مستقيمة وهو حامض دهني غير مشبع من نوع trans -trans ويعتبر حمض السوربيك حمض دهني غير مشبع يحتوي على ست ذرات كربون $CH_3-CH=CH-CH=CH-COOH$ وذو رقم تصنيف E200 من أصل طبيعي من الفواكه أو صناعي من الكيتين ketene وهو قليل الاستعمال كمادة حافظة لكونه مؤذي وغير فعال ويعمل كمضاد للبكتريا والخمائر والعفن، المستوى الفعال من السوربات في الغذاء في مدى 0,3-0,5% حيث يستعمل في منتجات الألبان، الجبن المعتق، الجبن المطبوخ، جبن الكوتج

والجبن المنتشر والقشطة الحامضية واليوغارت، 0,03 - 0,3% في منتجات المعجنات مثل البكيك، خلائط الكيك، 0,02 - 0,2% في منتجات الخضراوات، الخضراوات المتخمرة، المخللات، الزيتون، السلاطة الطازجة، 0,02 - 0,25% في منتجات الفاكهة كالفاكهة المجففة، المربيات، الجلي، العصائر، سلاطة الفاكهة، الشوربة والمركزات، 0,02 - 0,1% في المشروبات مثل النبيذ، المشروبات الكربونية وغير الكربونية، مشروبات الفاكهة والمشروبات منخفضة السعرات، 0,095 - 0,1% في مستحلبات الأغذية، المايونيز والمارجرين، 0,05- 0,3% في منتجات اللحوم والأسماك والوجبات السريعة والأسماك المملحة والصوصج الجاف و0,05 - 0,3% في الصوصج والحلويات وان تركيز السوربات 300 - 400 جزء بالمليون يثبط نمو الاعفان المنتجة للسموم الفطرية وتقلل أو تمنع إنتاج patulin بواسطة P.patulum، الكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 25 ملغم لكل 1كغم من وزن الجسم وهو فعال في أس هيدروجيني يتراوح من 4,5 – 6,4 ويستعمل على نطاق واسع بسبب كلفته المنخفضة في اليوغارت، المشروبات الطرية، الطازجة، المعاملة السطحية للاجبان الصلبة وشبه الصلبة لمنع نمو الاعفان خلال الإنضاج وخزنه ولحفظ نوعية الجبن، صناعة الألبان وخاصة الجبن، النبيذ، مشروبات الحليب المجنس المخفف الذي يصنع منه اليوغارت، يوغارت الفاكهة، المخللات، المايونيز، السلطات، البهارات، الفواكه والخضراوات، المربيات، السلطات المجمدة، الشوربة، البيرة، الأسماك، اللحوم، المارجرين، الدواجن ومنتجات المعجنات المختلفة (جدول- 1)، يتم استخدام حمض السوربيك على شكل أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم أو الكالسيوم وتتواجد هذه المواد على هيئات مختلفة مساحيق، حبيبات، محاليل وغيرها، يستعمل في صناعة الأصباغ والمطاط وفي تحسين نوعيتها، له تأثيرات على رشح الجلد في منطقة لاتصال المباشر، حامض السوربيك وأملاحه للكالسيوم كالبوتاسيوم والصوديوم كمعدل جرعات سوربات الصوديوم والبوتاسيوم 0,05 و0,1% وهي تكافئ 375 و750 جزء بالمليون من الحامض الحر على التوالي فعالة جدا في منع نمو الخمائر والاعفان الذي تتاين لإنتاج حامض حر وهذه الأملاح تنتج 75% من القوة التثبيطية لحامض السوربيك وهي تقلل من عدد الخمائر

والاعفـــان في المنـــتج بســـبب تثبـــيط نشـــاطها وربمـــا تـــداخلها مـــع dehydrogenases.

جدول (1) استعمالات والكميات المستخدمة من حامض السوربيك

المنتج	%
منتجات الألبان مثل الجبن، القشطة الحامضية واليوغارت	0,3 -0,05
منتجات الأمثل الكيك، العجينة، البسكويت	0,3 – 0,03
الخضراوات مثل السلاطة الطازجة والخضراوات المغلية، المخللات، الزيتون	0,2 – 0,02
الفواكه مثل الفواكه الجافة، عصائر الفاكهة، سلطات الفاكهة، المربى	0,25 – 0,02
المشروبات مثل النبيذ، المشروبات الكربونية ومشروبات الفاكهة	0,1 – 0,02
متفرقة مثل الأسماك المدخنة والمملحة، المايونيز، المارجرين والحلويات	0,2 – 0,05

يستعمل على نطاق واسع كقاتله للفطريـات، التركيـز المـنخفض يثـبط وقت التصنيع بمقدار ساعة ويعمل البوتاسيوم على خفـض نمـو البكتريـا، تطـور الحامض، يثبط التلف الميكـروبي، أطالـة قابليـة الحفـظ وإنتـاج الاسـيتالديهايد، تسـتعمل في صـناعة الجـبن، الأصـباغ والمطـاط وفي تحسـين نوعيتهـا، الحليـب ومنتجاتــه، النبيــذ، عصــير الفاكهــة، الفواكــه المجففــة، جــبن الكــوتج، اللحــوم ومنتجات الأسماك، منتجات اللحـوم والمـارجرين، بعـض الأحيـاء المجهريـة مثـل بكتريا حامض اللاكتيك وخمائـر واعفـان خاصـة تقـاوم تثبـيط بواسـطة حـامض السوربيك، نشاط حامض السوربيك تجاه الأحياء المجهرية المشتقة مـن تـأثيرات مشاركة أو مصاحبة synergic أو مضادة antagonistic مع التركيـب الكـيماوي المنتج، الأس الهيدروجيني، نشاط الماء، المضافات الكيماوية، درجة حرارة الخزن، الفلورا الميكروبية، الغـازات الجويـة والتعبئـة وأهميتـه هـي منـع نمـو الاعفـان المنتجة للافلاتوكسنات يملك قابلية ذوبان منخفضة 0,15 غـم\100 مـل في المـاء بدرجة حرارة الغرفة وهو مؤذي لأن الجسـم يسـتعمله كـما هـو وايضـه يشـبه ايض الأحماض الدهنية الأخرى مع نفس العدد من ذرات الكربون مثـل حـامض

الكابرويك، أملاح السوربات أكثر ذوبان في الماء والسوربات تكون ثابتة في الشكل الجاف وهي غير ثابتة في المحاليل السائلة لأنها تتحلل خلال الأكسدة وسرعة الأكسدة تزداد في أس هيدروجيني منخفض وبزيادة درجة الحرارة وبواسطة التعرض للضوء والسوربات فعالة في المنتجات منخفضة الأس الهيدروجيني منها منتجات الطماطة، المشروبات الكحولية وأنواع الأغذية الأخرى وعندما تستعمل بمستويات عالية يمكن الكشف عنها بواسطة الطعم غير المرغوب ويتم هدم السوربات بواسطة بعض الأحياء المجهرية لإنتاج الطعم الغريب والاعفان تسبب ايض السوربات لإنتاج 1,3-pentadiene المركب الطيار مع نكهة تشبه الكيروسين والمستويات العالية من الأحياء المجهرية ناتج عن هدم السوربات في النبيذ وناتج عن النكهة الغريبة geranium والمركب المسؤول عن عيب الطعم هو سوربات الاثيل، 4-0hexoenoic acid,1- ethoxyhexa-2,4-diene, 2-ethoxyhexa-3,5-diene ونفس المشكلة تحدث في الخضراوات المتخمرة المعاملة مع السوربات ويستعمل لتجهيز القطران في المايونيز، سوربات الصوديوم ذات الوزن الجزيئي 150,22عبارة عن مسحوق أبيض حساس للأكسدة ودرجة ذوبانه 32غم/100غم ماء ويتم تداوله في صورة محلول مائي قابل للحفظ لمدة أسابيع وفي المقابل تتواجد سوربات البوتاسيوم على هيئة مسحوق أو حبيبات بيضاء حيث تعتبر من أكثر أملاح حمض السوربيك ذوبانا حيث تبلغ نسبة ذوبانه في الماء 138غم/100غم ماء أما بالنسبة لسوربات الكالسيوم فهي تأخذ شكل مسحوق أبيض عديم الرائحة والطعم وتبلغ درجة ذوبانه في الماء حوالي 1,2غم/100غم ماء ويتم إنتاج حامض السوربيك في الوقت الحالي فقط من الكيتين والكروتونالدهيد حيث يتكون استر بلوميري كمركب وسطي ويملك حمض السوربيك وأملاحه فعالية واسعة الطيف ضد الفطور والخمائر وفعالية أقل تجاه البكتريا وفي المقابل تثبط سوربات البوتاسيوم نمو أنواع البكتريا المنتجة لأنزيم الكاتاليز لكنها غير فعالة ضد البكتريا التي لا تمتلك هذا الأنزيم وبكتريا حامض اللاكتيك والكلوستريديا والسبب في كون حامض السوربيك غير فعال ضد الكلوستريديا هو نتيجة لاستخدام درجة حموضة PH=7 وهي درجة الحموضة المثلى لها ونتيجة لعوامل التأين فإن حامض السوربيك يعتبر تقريباً غير فعال في هذا المجال من درجة الحموضة ولقد أثبت حديثاً أن استخدام حامض السوربيك مع تراكيز

صغيرة من النتريت أو ملح الطعام أو الفوسفات مع خفض درجة الحموضة لحد ما يمكن أن يؤدي إلى تثبيط الكلوستريديا ومنع تكوين السموم كما أن حمض السوربيك غير فعالة ضد عدد من البكتريا اللاهوائية وهذا ويرجع تأثير حامض السوربيك وأملاحه المضاد للأحياء الدقيقة إلى تثبيط عدد من الأنزيمات في الخلية الميكروبية وخصوصاً الأنزيمات التي تدخل في التمثيل الغذائي للكربوهيدرات مثل الاينوليز ولاكتات ديهيدروجينيز كما يعمل على تثبيط عدد من الأنزيمات في دورة حامض ألستريك ويمتاز حامض السوربيك مقارنة بغيره من المواد الحافظة بأن له معامل توزيع مناسب بين الزيت والماء الأمر الذي أدى إلى استخدامه في حفظ منتجات الدهون حيث يبقى جزء كبير نسبياً من حامض السوربيك والسوربات في معلق زيت- ماء لذا يتم استخدام هذا الحامض في حفظ المارجرين بتركيز 0,05-0,1% حيث يتم وضع حامض السوربيك في الوسط ألدهني أو سوربات البوتاسيوم في الوسط المائي وذلك ضمن تراكيز محددة كما يتم استخدام حامض السوربيك في حفظ المايونيز حيث أن استخدام خليط من سوربات البوتاسيوم وبنزوات الصوديوم يمنع الفساد الناتج عن نمو بكتريا حامض اللاكتيك كما يعتبر حامض السوربيك من أهم المواد الحافظة المستخدمة في حفظ الأجبان وذلك نتيجة لفعاليته العالية على درجات الحموضة العالية وخاصة ضد الفطريات وتختلف طرق إضافة حامض السوربيك للجبن وذلك تبعاً لنوع الجبن المنتج والغرض من الحفظ والتي يمكن أن نوجزها ضمن النقاط التالية في صورة حامض السوربيك أو سوربات البوتاسيوم للجبن الطازج أو الجبن المطبوخ، في صورة سوربات البوتاسيوم للمحلول الملحي، في صورة حامض سوربيك جاف لمعاملة سطح الجبن، في صورة محلول سوربات المائي لغمر أو رش أو غسل لجبن، في صورة معلق سوربات الكالسيوم لمعاملة الجبن الجاف أثناء التسوية، في صورة مادة مانعة لنمو الفطريات في العبوات أو كأحد مكونات مواد التغليف خدام حمض السوربيك - سوربات البوتاسيوم أو سوربات الكالسيوم كمادة فعالة، الفطريات غير المرغوب كما يتم استخدام محلول سوربات البوتاسيوم بتركيز 10-20% لمعاملة السجق الجاف والأمر الأكثر أهمية في استخدام حامض السوربيك مع منتجات اللحوم هو منع نشاط الكلوستريديا حيث أن خليط من السوربات وكميات صغيرة من النتريت أو الفوسفات في منتجات لحوم لها درجة حموضة

6 تكون قادرة على تثبيط الكلوستريديا وبالتالي منع تكوين السموم الناتجة عنها وتعتبر السوربات قليلة الفعالية ضد بكتريا حامض اللاكتيك وهذه ميزة يمكن الاستفادة منها عن طريق استخدام السوربات في حفظ المخللات حيث يتم إضافتها بتركيز 0,25-0,5% على شكل سوربات البوتاسيوم إلى محلول التخليل حيث يكون تأثير هذه الإضافة معدوم أو قليل على بكتريا حامض اللاكتيك في حين يكون تأثير السوربات كبيراً على الأحياء الدقيقة الأخرى غير المرغوبة مثل الخمائر السطحية والفطريات الأمر الذي يؤدي إلى زيادة نسبة الخضروات المخللة بنحو 20% مقارنة بالمنتجات غير المحتوية على السوربات كما يتم إضافة سوربات البوتاسيوم بتركيز 0,1-0,2% إلى المحاليل المعبأ فيها الخيار والزيتون والتي تحتوي على الخل وذلك بهدف منع نمو الخمائر السطحية والفطريات كما يتم استخدام حامض السوربيك في حفظ الكثير من المنتجات الغذائية حيث يتم لإضافة سوربات البوتاسيوم بنسبة 0,1-0,13% إلى عجائن الفاكهة لمنع التخمر والحد من نشاط الفطريات ويستخدم حامض السوربيك بتركيز 0,02% في حفظ المشروبات الغازية وذلك كعامل حفظ إضافي ضد الفساد بالخميرة ويجب أن لا ننسى أهمية حامض السوربيك في حفظ الشيكولاتة والحلويات المحشوة وذلك بسبب فعاليته في درجات الحموضة العالية ضد الخمائر المتحملة للضغط الأزموزي المرتفع ويستخدم عادة بتراكيز تتراوح بين 0,05-0,2% ويعتبر حامض السوربيك مادة آمنه حيث يسمح في كل بلاد العالم باستخدامه في حفظ الأغذية ويتراوح الحد الأعلى المسموح به من 0,1-0,2%ولا تستخدم أسترات حامض السوربيك مع الكحولات البسيطة والتي لها بعض التأثير الحافظ في حفظ الأغذية بسبب رائحتها النفاذة غير المرغوبة وبما أن حامض السوربيك هو حامض دهني غير مشبع فإنه يتم إستقلابه بالطريقة نفسها التي تستقلب فيها الأحماض الدهنية الأخرى وهذا ويعطي كل 1غم من الحامض 6,6 كيلو كالوري/ غم ولقد أثبتت التجارب الحيوية أن 50% من هذه الطاقة تستخدم في الجسم حيث يتم تحول حامض السوربيك مثل الأحماض الدهنية في الجسم عن طريق الأكسدة في الوضع بتا ومن أجل أن يكون حمض السوربيك فعالاً يجب أن يدخل من خلال جدار الخلية وهذا ما يميز الجزء غير المتأين الذي يمتاز بقدرته على دخول الخلية، حيث نلاحظ على درجة حموضة PH 3.15 أنه يمكن لحوالي 40% من حامض السوربيك المتواجد

الدخول إلى داخل الخلية في حين عند نقطة التعادل يبقى 99% من حامض السوربيك في البيئة ونتيجة لذلك فإنه يمكن لحامض السوربيك حفظ الأغذية منخفضة الحموضة، بعض الأحياء الدقيقة لها القدرة على إدخال حامض السوربيك في التمثيل الغذائي بها إذا تواجد الحامض ضمن تراكيز أقل من المؤثرة أو عندما يكون الحمل الميكروبي كبير مما يوضح لنا عم صلاحية استخدام حامض السوربيك في حفظ الأغذية ذات الحمل الميكروبي الكبير، تعتبر فعالية حامض السوربيك ضد الأكسدة الأنزيمية ضعيف مما يستوجب إضافة كميات صغيرة من ثاني أوكسيد الكبريت إلى جانب السوربات لمنع حدوث هذا النوع من الفساد، قد يسبب إضافة حامض السوربيك أثناء تصنيع الخبز إلى تأخير التخمر بسبب تأثيره على الخمائر وللتغلب على هذه المشكلة يمكن إضافة كميات أكبر من الخميرة أو ترك العجينة مدة أطول لتتخمر كما يمكن التغلب على هذه المشكلة عن طريق إضافة مشتق حامض السوربيك أي سوربيل بالميتات ومن المعروف أن هذا المشتق ليس له أي تأثير على الخميرة كما أنه ليس له تأثير على الأحياء الدقيقة الأخرى ولكنه ينشق أثناء عملية الخبيز محرراً حامض السوربيك الذي يحافظ بدوره على الخبز من الفساد بالفطريات.

5. **حامض البنزويك وأملاحه:** مواد E210-219هي مجموعة من المواد الحافظة المكونة من حامض البنزويك والبنزوات وحامض البنزويك ذو رقم التصنيف E210 وهو من أصل طبيعي وصناعي ويتراوح الوزن الجزيئي لحامض البنزويك 121,11 بعض الفواكه مثل الأجاص والمشمش والتفاح وبعض أنواع الفواكه تحتوي كمية من حامض البنزويك والحامض قليل الذوبان في الماء لذا يفضل استخدام احد أملاحه مثل بنزوات الصوديوم أو البوتاسيوم وأملاحه أكثر فعالية تجاه الخمائر والبكتريا مقارنة إلى العفن واملاحه للصوديوم وتستعمل على نطاق واسع بتركيز جزء واحد لكل ألف جزء 1PPTكمادة حافظة في الأغذية الحامضية مثل الجلي وعصير الفواكه وفي الأدوية ومعجون الأسنان والصمغ ومعجون الحلاقة وهو عبارة عن بلورات أبرية أو ورقية بيضاء اللون لامعة، تنصهر على درجة حرارة 122مْ، وتتراوح درجة قابلية الذوبان في الماء 0,34غم/100غم ماء بينما يذوب 1-2

غم من حمض البنزويك في 100غم زيت وفي المقابل يتراوح الوزن الجزيئي لبنزوات الصوديوم 144,11 وتتراوح قابلية ذوبانها 63غم/100غم ماء وحامض البنزويك وأملاحه الذي يتم استخدامها بتراكيز تتفاوت بين 0,1-0,2% لحفظ الكثير من الشرابت وأنواع العصير، وان حامض البنزويك وأملاحه من المواد التي يصرح بها كمادة حافظة تمنع النمو الميكروبي وأن حدودها القصوى تقدر بنحو 200 جزء في المليون في المياه الغازية و1000 جزء في المليون في عصير الفواكه والمارجرين و250 جزءاً في المليون في المربيات والجيلي والمرملاد حيث يتراوح التركيز المستخدم بين 0,08-0,15% ويستخدم حامض البنزويك بتراكيز 0,8-1,2% في حفظ صفار البيض السائل المملح وغير المملح كما يستعمل حامض البنزويك في حفظ بيوض الأسماك وفي حفظ عصير الفاكهة والشربات وعصير الطماطة والمخللات وذلك بنسبة أقل من 0,1% ونتيجة لارتفاع ثابت التأين لحامض البنزويك إلى $6,46 \times 10^{-5}$ فإنه يمكن استخدامه فقط لحفظ المنتجات عالية الحموضة ومدى الأس الهيدروجيني الذي فيه تعمل لتحسين المذاق والتراكيز الحافظة تختلف من 0,05 - 0,19% ويستعمل كمادة حافظة في الغذاء مع أس هيدروجيني اقل من 4,5 بسبب الكلفة المنخفضة وسهولة الدمج إلى المنتجات، الكمية المسموح تناولها لغاية 5 ملغم\كغم من وزن الجسم ولا يوصى تناوله من قبل الأطفال عالي الحركة ويزداد تاثيرة 3 مرات أو أكثر معامل حفظ عند انخفاض الأس الهيدروجيني من 5 إلى قيمة الأس الهيدروجيني 3 أو وأملاحه أكثر فعالية تجاه الخمائر والبكتريا مقارنة إلى العفن والفعل المضاد للبكتريا يعتمد على الغذاء، بعض الفواكه مثل الأجاص والمشمش والتفاح وبعض أنواع الفواكه تحتوي كمية من حامض البنزويك وبنزوات الصوديوم أكثر ذوبان أي 66 غم\100 مل بدرجة 20م والشكل غير المتفكك من الحامض أكثر فعالية كعامل مضاد للبكتريا مما يجعلها كعامل مضاد للبكتريا فعال في الأغذية عالية الحموضة، لقد عرف التأثير الحافظ لحامض البنزويك لأول مرة بواسطة العالم H.Feleck في عام 1875 الذي حاول إيجاد بديل لحامض الساليسيليك وهذا العالم هو الذي ربط بين فاعلية كل من الحامضين وفاعلية الفينولات ولم يكن إنتاج حمض البنزويك بكميات كبيرة متاحاً بشكل صناعي لذا فإن استخدامه في حفظ

الأغذية بدأ فقط مع بداية القرن الماضي حيث أصبح من أكثر المواد الحافظة استخداماً على مستوى العالم بأسره ويستخدم حامض البنزويك في صورته الطبيعية ومن المعروف أن هذا الحامض يوجد بشكل طبيعي في بعض الأغذية كالتوت البري كما يمكن استخدامه على صورة أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم أو الكالسيوم أما البنزوات على هيئة بارا هيدروكسي بنزوات الصوديوم فهي أكثر فعالية من أملاحه سابقة الذكر كذلك تعد أسترات البارا هيدروكسي بنزوات\مثيل - بروبيل - بينيل أكثر تأثيراً من البارا هيدروكسي بنزوات وحامض البنزويك الذي يوجد طبيعيا في الهيل الذي يستعمل كمضاد للفطريات الذي ينتشر خلال غلاف الخلية البكتيرية مما يجعل داخلها حامضي مما يمنع تناول بعض الأحماض الأمينية الأساسية لنموها وتعتمد فاعلية حامض البنزويك ضد الأحياء الدقيقة على عدة تفاعلات مع التركيب الأنزيمي للخلية الميكروبية حيث يعمل حامض البنزويك على تثبيط الأنزيمات التي تتحكم في تمثيل حامض الخليك وفي إضافة حامض الفسفور عن طريق الأكسدة كما يقوم حامض البنزويك بالتدخل في دورة حامض الستريك وذلك في أماكن متعددة وخصوصاً في أنزيمات الهيدروجينيز مثل α-Ketoglutaric and succinic acid dehydrogenases, كما أن حامض البنزويك يمنع تكاثر الخلية الخضرية قبل عملية التبوغ ويستخدم حامض البنزويك وأملاحه بشكل واسع في حفظ الأغذية الحامضية وذلك كون البنزوات تمارس فعاليتها ضد الأحياء الدقيقة بشكل أكبر على درجة حموضة مرتفعة في حين تنخفض هذه الفعالية بانخفاض الحموضة واقترابها من الاعتدال وفي المقابل يمكن استخدام حامض البنزويك في حفظ المارجرين على الرغم من عدم كونه المادة الحافظة المثلى لأن درجة الحموضة للمارجرين تقع في آخر المجال الذي يعطي فيه حامض البنزويك أعلى فاعليته ويوضع حامض البنزويك في الوسط ألدهني أو بنزوات الصوديوم في الوسط المائي كما يستخدم حامض البنزويك في حفظ المايونيز وذلك على هيئة خليط من بنزوات الصوديوم وسوربات البوتاسيوم الأمر الذي يؤدي إلى إعطاء قدرة أعلى ضد البكتريا المنتجة للحموضة ويستخدم خليط من بنزوات الصوديوم وسوربات

البوتاسيوم من أجل حفظ المايونيز والهدف من هذه العملية هو التقليل من تأثير البنزوات على الصفات الحسية للمنتج ويشبه حامض البنزويك حامض السوربيك من ناحية عدم فعاليته ضد الأكسدة الأنزيمية الأمر الذي يحتم استخدامه على هيئة مخاليط من البنزوات وكميات قليلة من أوكسيد الكبريت ويمكن أن يظهر طعم حامض البنزويك وأملاحه في الأغذية المحفوظة بواسطته وحتى عند التركيز اللازم للحفظ ويستخدم في كل من عصائر الفاكهة، المشروبات الغازية، المربى والمانجو أما بالنسبة لاسترات حمض بارا هيدروكسي بنزويك وبخاصة أسترات المثيل والبروبيل ومشتقاتها الصوديومية فإن لها فائدة مضاعفة نظراً لانحلاليتها الجيدة وحساسيتها الضعيفة لدرجة الحموضة مما يسمح باستعمالها في أوساط قريبة من الاعتدال حيث تمتاز هذه المركبات بفعاليتها الكبيرة ضد الخمائر والفطريات وبدرجة أقل ضد البكتريا وخاصة السالبة لصبغة كرام لكن في المقابل تمتاز هذه المركبات بفاعليتها الكبيرة تجاه البكتريا الموجبة لصبغة كرام مقارنة بحامض البنزويك وحامض السوربيك وذلك نتيجة لوجود مجموعة الهيدروكسيل الفينولية ولكي يتمكن حامض البنزويك من إحداث التأثير المطلوب ضد الأحياء الدقيقة يجب أولاً أن يمر عبر جدار الخلية وهذا ما يميز الجزء غير المتأين من الحامض بسرعة مروره خلال الجدار وزيادة فعاليته وهذا ما يفسر اعتماد التأثير على درجة الحموضة PH حيث أن الجزء غير المتأين فقط من الحامض له التأثير المضاد للأحياء الدقيقة، يستخدم في صناعة المربيات، البيرة، عصائر الفاكهة، اليوغارت والمشروبات الطرية وفي الصناعات الغذائية، يستخدم على نطاق واسع كمادة حافظة في الصناعات الغذائية والدوائية ومواد التجميل ويملك صفات مضادة للبكتريا ومضادة للأكسدة وله تأثيرات على تفاعلات الحساسية، يستعمل في ارتباط مع المواد المضادة للبكتريا الأخرى وحامض البنزويك، يستعمل لتثبيط نمو الفطريات، يستعمل حامض البنزويك في صناعة البلاستيك والصبغات والمواد الصيدلانية، يستعمل في ارتباط مع المواد المضادة للبكتريا الأخرى وحامض البنزويك وله دور فعال في وقف نمو ونشاط الليستريا ومثبط لبكتريا السالمونيلا التي تنشط في حظائر الدجاج، تستخدم كمواد حافظة للمشروبات الغازية والصلصات والمخللات

والاضـافه الخاصـة بالسـلطات للوقايـة مـن الفطـر والبكتريـا، الاس الهيدروجيني والنشـاط المائي بالإضـافة إلى نـوع وجـنس الأحيـاء المجهريـة وبعض الخمائـر الـذي تحطـم الغـذاء في رطوبـة متوسـطة تقـاوم التثبـيط بسبب حامض البنزويك وأملاحه كمـواد حافظـة للأغذيـة والمشر-وبات مـع أس هيـدروجيني اقـل مـن 4,5 وهـو يملـك عمـل مثـبط عـلى نمـو العفـن والبكتريا تعود إلىBacillaceae ,enterobacteriaceae, micrococcaceae وهو وأملاحـه يسـتعمل في حفـظ المشر-وبات الكربونيـة وغـير الكربونيـة، عصائر الفاكهة، المربيات، المايونيز، المخللات ومنتجات المعجنات والكجب.

أ. **البارابينات parabens:** هي مجموعة متنوعـة مـن المـواد الحافظـة تكـون مختلطـة مـع مـواد أخـرى ويكـثر اسـتخدامها في مستحضر-ات التجميـل ومنتجات التنظيف كـما إنهـا تـدخل في تركيـب الألبـان وبعـض الحلويـات والعصائر والمربى وحتى الأدويـة وهـي أسـترات الالكيـل للبـارا هيدروكسي- حـامض البنزويـك ومجـاميع الالكيـل هـي احـد مجـاميع المثيـل، الاثيـل، البروبيل، البيوتيـل أو الهبتيـل وهـي عديمـة اللـون، عديمـة المـذاق، عديمـة النكهة ما عدا مثيل بارابين وهي غير طيـارة وغـير ماصـة للرطوبـة وقابليـة ذوبانها في المـاء تعتمـد عـلى طبيعـة مجموعـة الالكيـل وسلسـلة الالكيـل الطويلة تكون منخفضة قابلية الذوبان وهي تختلف عن حامض البنزويـك الذي يملك نشاط مضاد للبكتريـا في الأس الهيـدروجيني الحامضي- والقلـوي فالنشاط المضاد للبكتريا من البارابينات يتناسب طرديا مـع طـول السلسـلة في مجموعة الالكيل والبارابينات أكثر فعاليـة تجـاه الاعفـان والخمائـر مـن تجاه البكتريا وأكثر فعالية تجاه البكتريا الموجبة لصـبغة كـرام مـن البكتريـا السالبة لصبغة كرام وتستعمل على نطاق واسع بتركيز جزء واحد لكل ألف جزء 1 PPT كمادة حافظة في الأغذية الحامضية مثل الجلي وعصير الفواكه وفي الأدوية ومعجون الأسنان والصمغ ومعجون الحلاقة وهـي تسـتعمل في صـناعة كيـك الفاكهـة وشرائـح الفاكهـة وان بارابينـات البروبيـل والمثيـل تستعمل في المشر-وبات الطازجـة وارتباطاتهـا مـع العديـد مـن البارابينـات المستعملة في تطبيقات مثـل المنتجـات السـمكية، مستخلصـات الطعـم، في صـناعة البلاسـتيك، الصـبغات والمـواد الصـيدلانية، مشر-وبات الفاكهـة، المشروبات الكربونية والمخللات وتسـتعمل في صـناعة المـارجرين وصوصـج

فول الصويا والمربيات وهي مواد إضافية حافظة ولها تأثير ايجابي ضد الفطريات وتأثيرها ضد البكتريا ضعيف، الفعل الأساسي لهذه المجموعة لزيادة المفعول وتقليل الإذابة في الماء وهذا مثل ميثايل بارا هيدروكسي-بنزوات ويرمز لها E218، ميثايل بارابين، ميثايل بارا هيدروكسي ويرمز لها برمز E214، ميثايل بارابين، بروبايل بارا هيدروكسي-بنزوات E216 أو بروبايل بارابين وبيوتايل بارا هيدروكسي بنزوات وكلها تحضر-من حامض البنزويك ميثايل وايثايل وبروبايل استر لملح الصوديوم ويرمز لها برمز E212, E215, E217 على التوالي وكلها تستعمل كمواد حافظة والبارابين إما تستخدم فردياً أو مع بعض أو مع مواد حافظة أخرى مثل بنزوات الصوديوم وهي تستخدم كمواد حافظة مع أغلب المواد مثل الأطعمة المغلقة ومنتجات الفواكه والمنكهات والمربيات والمخللات والسلطات والعصائر الأخرى والبارابين يمكن أن يسبب تفاعلات حساسة قد تصل إلى الربو عند بعض الأشخاص وهي مادة حافظة قوية وتتميز بقدرة عالية على محاربة الفطريات والبكتريا في المواد بالإضافة إلى إنها رخيصة الثمن وهذا ما جعلها تدخل بسهولة في تركيب مجموعة من منتجات العناية الشخصية مثل الشامبوهات ومزيلات العرق وكريمات الجلد وغيرها وتسبب هذه المادة في زيادة الإصابة ببعض الأمراض مثل اضطراب الهرمونات وذلك لتشابه هذه لمادة مع هرمون الاستروجين الأنثوي أو تكون عن تسبب البارابين في زيادة نسبة الإصابة بسرطان الثدي أما فيما يتعلق بالجلد فأن البارابين يدخل في تركيب اغلب المنتجات مثل الكريمات وواقيات الشمس، أن مادة البارابين متواجدة بنسبة ضئيلة في عدد قليل من عينات الأورام السرطانية وبصورة خاصة أورام سرطان الثدي وقد حصل جدال حاد بين رأيين متعاكسين حيث يقول احدهما إن البارابين تشكل خطرا فاضحا على الصحة بتسببها بأمراض عديدة أما الرأي الثاني فيكتفي بالإقرار بوجود مادة البارابين في عينات من أورام السرطان على أنه يرجح عدم وجود عواقب خطيرة لاستخدامها كمادة حافظة وهناك من العوارض الأخرى والتي يمكن أن يسببها استخدام هذه المادة كزيادة الوزن والحساسية وإثارة البشرة وشيخوختها وبعض أنواع السرطان أما في كيفية تأثير هذه المادة على تسريع شيخوخة البشرة، فأنه تم وضع مادة البارابين

على البشرة بكميات مماثلة لتلك الموجودة في مواد التجميل ثم تم تعريضها إلى أشعة ما فوق البنفسجية فأن خلايا البشرة المعالجة بالبارابين قد تلفت فيما كانت نسبة إتلاف خلايا البشرة غير المعالجة بالمادة لا تتعدى 6%، فإن ذلك يعني أن كمية المادة المسؤولة والتي تسرّع الشيخوخة قد زادت ثلاثة أضعاف عن خلايا البشرة التي بقيت من دون علاج أما في ما يختص بمدى تأثيرها عموماً على الذكور والإناث فأنها تؤثر على الخصوبة لدى الذكور بينما تتسبب في أورام الثدي لدى النساء فأن مادة البارابين قد تشكل خطراً على الصحة إلا أنه لا يمكن تأكيد الأمر أو نفيه بطريقة جازمة ويتم تقدير حامض البنزويك بالقياس الضوئي على الموج273,230.

- **بارا هيدروكسي بنزويك اثيل:** ذو رقم تصنيف E214 ومصدرها حامض البنزويك ويستخدم كمادة حافظة وله تأثيرات على تفاعلات الحساسية والمواد المسموح تناولها يوميا لغاية 10ملغم\كغم من وزن الجسم ويستعمل في صناعة البيرة، عصائر الفاكهة، المواد العطرية والشوربة.
- **بارا هيدروكسي بنزويك بروبيل:** ذو رقم تصنيف E216 ومصدرها حامض البنزويك ويستخدم كمادة حافظة وله تأثيرات على تفاعلات الحساسية وتسبب تفاعلات حساسية والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 10ملغم\كغم من وزن الجسم وتستعمل في صناعة البيرة، عصائر الفواكه، المواد العطرية والشوربة.
- **بارا هيدروكسي بنزويك مثيل:** ذو رقم تصنيف E217 ومصدرها صناعي وتسبب تفاعلات الحساسية والجلدية والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 10ملغم\كغم من وزن الجسم وتستعمل في الصوصج.
- **أسترات بارا هيدروكسي- حامض البنزويك:** تستعمل كمواد حافظة في الأدوية وفي الأغذية مقارنة إلى حامض البنزويك فأن قابلية ذوبانها في الماء مرتفع وينخفض مع زيادة عدد ذرات الكربون فالمركبات تكون ثابتة في الهواء وتقاوم البرودة والحرارة والتعقيم البخاري وهي تستعمل في تراكيز تختلف بين 0,05% و0,1% وهي تعمل كمضادات بكتيرية تجاه الخمائر والاعفان والبكتريا، التثبيط الميكروبي يزداد عندما سلسلة الكربون

وتستعمل تلك المركبات في المنتجات مرتفعة الأس الهيدروجيني حيث تكون العامل المضادة للبكتريا غير فعالة وهي تستعمل بفعالية في ارتباط مع حامض البنزويك اعتمادا على الكلفة، الأس الهيدروجيني والمذاق.

- **استر مثيلي للبارا هيدروكسي- حامض البنزويك:** وهو methyl paraben الذي يكون مركبات غير طيارة وثابتة المستعملة كمادة حافظة مضادة للبكتريا في الأغذية، الأدوية ومواد التجميل وهذه المادة تمتص كليا وبسرعة خلال الجلد ومن القناة المعدية - المعوية والذي تتحلل إلى بارا هيدروكسي حامض البنزويك المرتبط الذي يفرز بسرعة في الإدرار ولا توجد معلومات حول تجمعه وهي غير سامة وتكون سامة بتركيز 5700 ملغم\كغم وهي ذات تأثير مسرطن أو مسببة طفرة وراثية ولا تكون سامة للجنين وتكون هناك علاقة بين البارابينات وتفاعلات التهاب الجلد.

ب. **البنزوات:** توجد البنزوات بشكل طبيعي في التوت البري وهي تقاوم إلى حد ما الميكروبات وتقاوم الفطريات التي تنمو في الأوساط التي ينخفض فيها تركيز الأحماض ولا يوجد كثير من البكتريا.

1. **بنزوات الصوديوم:** ذو رقم تصنيف هو E211 مصدرها حامض البنزويك وهي الأكثر استعمالا وآمنة كغيرها من المواد الحافظة المسموح بها عالميا وغير الممنوعة وتستخدم كمادة حافظة ولها تأثير على تفاعلات الحساسية والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 5 ملغم\كغم من وزن الجسم وتستعمل في صناعة الحلويات، الصوصج من فول الصويا، المشروبات، حفظ العصائر، المشروبات، اللحوم وأغلب المواد الغذائية المصنعة.
2. **بنزوات البوتاسيوم:** ذو رقم تصنيف E212 ومصدرها حامض البنزويك وتستخدم كمادة حافظة ولها تأثيرات على تفاعلات الحساسية والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 5 ملغم\كغم من وزن الجسم وتستعمل في صناعة المارجرين، عصائر الفواكه المركزة.
3. **بنزوات الكالسيوم:** ذو الرقم التنصيف E213 مصدره حامض البنزويك ويستخدم كمادة حافظة وله تأثيرات على تفاعلات الحساسية والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 5 ملغم\كغم من وزن الجسم وتستعمل في صناعة عصائر الفواكه المركزة.

6. حامض اللاكتيك: ذو صيغة بنائية $CH_3CHOH\text{-}COOH$ وصيغة تركيبية $C_4H_6O_5$ وذو كتلة 134,09 ووزن مكافيء 67,05 والكمية المذابة بالغرام لكل 100 مل هي 144، ثابت التأين الأول هو 4×10^{-4} وثابت التأين الثاني هو 9×10^{-6}، ذو رقم تصنيف E270 وهو من أصل طبيعي وينتج من تحول سكر اللاكتوز وهو بلوري ويعتبر مادة حافظة ومنهكة بنفس الوقت وهو يوجد بشكل طبيعي في الأغذية كالألبان والمخللات وليس عند إضافته بشكل خارج ويستعمل كمادة حافظة وله تأثير على اضطرابات القناة المعدية - المعوية في الرضع ويستعمل في صناعة المارجرين، المربيات، المشروبات الكربونية وحليب الأطفال الرضع، ولتجهيز القطران في المايونيز، يلعب حامض اللاكتيك دورا مهما في صناعة الجبن والإنضاج لأنه يساعد في تخثر الحليب مع المنفحة، يساعد في نضوح الشرش، يساعد في تماسك جزيئات الخثرة، حماية الخثرة من البكتريا المحللة للبروتين ويساعد في تحلل البروتينات خلال الإنضاج وهو أفضل حامض للسيطرة على الحموضة ويعمل على خفض الأس الهيدروجيني مما يسبب تأثيرات مثبطة للبكتريا بسبب انخفاض الأس الهيدروجيني، يعطي اللحوم طعم ومذاق وطراوة مرغوبة كما يلعب دور في الحفظ وهو يلعب دوراً مهماً في صناعة الجبن والإنضاج لأنه يساعد في تخثر الحليب مع المنفحة، يساعد في نضوح الشرش، يساعد في تماسك جزيئات الخثرة، يحدث الطعم المثالي والطعوم الغريبة لجبن الجدر في نفس السرعة بدرجة الحرارة من 4,4 إلى 10م، حماية الخثرة من البكتريا المحللة للبروتين ويساعد في تحلل البروتينات خلال الإنضاج وان حامض اللاكتيك 4 مرات أكثر فعالية في تثبيط نمو البكتريا مقارنة إلى حامض الماليك، الستريك، البروبيونيك والخليك.

- لاكتات الكالسيوم: تستعمل كمحسنة للمذاق وفي مساعدة عمليات تصنيع المعجنات وتثبيط إزالة اللون من الفواكه والخضراوات وعامل جلتنه خلال سحب الماء من البكتين أو لتحسين الصفات للحليب المجفف أو الحليب المكثف.

- **أسترات الاثيل لحامض اللاكتيك:** تستعمل كمحسنة للمذاق وتستعمل في الأغذية العلاجية المدعمات الغذائية.

7. **حامض الستريك:** ذات صيغة تركيبية $C_6H_8O_7$، وزن مكافئ 64,04 وصيغة تركيبية بنائية $HOOC\text{-}CH_2C(OH, COOH)\ CH_2COOH$ وذو كتلة جزيئية 192,12 والكمية بالغرامات لكل 100 مل هي 181 وثابت التأين الأول هو $8{,}2 \times 10^{-4}$، ثابت التأين الثاني هو $1{,}77 \times 10^{-5}$ وثابت التأين الثالث هو $3{,}9 \times 10^{-6}$ وهو بلوري وهو من أكثر الأحماض العضوية استخداما في صناعة المياه الغازية ويستعمل على نطاق واسع في الصناعات الغذائية، الدوائية، الصناعات الكيماوية وحفظ أنواع العصائر، العمل على تقليل عملية الأكسدة، يستعمل كعامل تحميض في المشروبات الكربونية لتجنب المذاق الزنخ، كعامل مبطئ لاسمرار الفاكهة، كمحسن للمذاق، زيادة المذاق، كمضادات للأكسدة، لإعطاء الطعم والمذاق المميز للمنتج، كملين في صناعة البوليمرات كمادة لاصقة، يعمل مع مضادات الأكسدة الأخرى لعزل الايونات ومعادلة القواعد، الشرابت، المثلجات وحفظ أنواع العصائر، كمية الحامض تعتمد على كمية السكر الموجود وطلب المستهلك وهناك علاقة بين كمية الحامض المستعمل والسكر (جدول -2)، يضاف بكميات قليلة للعمل على تشابك المعادن الثقيلة مثل النحاس والحديد وبالتالي العمل على تقليل عملية الأكسدة.

جدول (2) العلاقة بين كمية السكر والحامض المضافة إلى الشرابت والمثلجات

السكر	الحامض
% 30 – 25	% 0.36
% 35 – 30	% 0.40
% 40 – 35	% 0.50

وهو ناتج ايضي في النباتات والحيوانات، أستراته تستعمل كعامل مثخن في صناعة الجزيئات المتعددة وكمادة لاصقة ويستعمل هو وأملاحه في صناعة الايس كريم، المشروبات، الفواكه، المربيات والمحمضات في صناعة الخضراوات

المعلبة وتستعمل سترات الكالسيوم كمادة مثبته في الفلفل، البطاطة، الطماطة والفاصوليا خلال عمليات التصنيع تستعمل كمستحلبات وكعامل تحميض في المشروبات الكربونية لتجنب المذاق الزنخ ويستعمل مع مواد أخرى كمضاد للأكسدة وإزالة اللون الأسمر من الفواكه وهي ماصة للرطوبة أكثر من حامض الفيوماريك مما يسبب مشكلة خلال خزن المنتجات المجففة وهو يوجد في الأنسجة الحيوانية ويكون منتج وسطي في دورة كربس ويستعمل لتجهيز القطران في المايونيز وهو مسؤول عن حموضة الحمضيات والأناناس وبعض الفواكه وهو من مكونات الطبيعية للدم والإدرار وينتج بكميات كبيرة بواسطة نمو بعض الفطريات مثلAspergillus niger على محاليل السكر الخام مثل المولاس ويستعمل على نطاق واسع كمواد تحميض في العصائر الصيدلانية والحبوب وفي الأغذية المحضرة وعصائر الفواكه والخضراوات والمشروبات الطازجة والعصائر المجمدة والأجبان المصنعة كما يستعمل في حفظ شرائح الأنسجة والدم بشكل محاليل سترات الصوديوم - حامض الستريك وتحضر محاليل منظمه والمحاليل المضادة للتخثر كما يستعمل في تحضير المثلجات والجيلاتين والحلويات والجلي والسكاكير وتعتبر دورة حامض الستريك وهي سلسلة من التفاعلات الكيماوية الحيوية الذي تحدث في الإنسان والأحياء المجهرية الهوائية لإنتاج الطاقة في عملية التخليق الحيوي وحركة الجسم والوظائف الحيوية الأخرى حيث يتم نقل مجاميع الخلات الناتجة عن ايض الكربوهيدرات أو الدهن خلال هذه الدورة بواسطة CoAودمجها إلى حامض الستريك ومن المركبات الأخرى التي تساهم في الدورة هو حامض المليك والسكسنيك والفيوماريك.

8. **حامض الأسكوربيك:** الشكل المناظر D لحامض الأسكوربيك مقارنة إلى الشكل المناظر L لا يملك قيمة حيوية ويتأكسد بسرعة أسرع من الحامض مع حماية الفيتامين من الأكسدة في النباتات وكل اللبائن ما عدا الإنسان وخنزير غينيا تخلق الفيتامين لهذا السبب ليس من الضروري أن تحصل علية من مصادر غذائية وخاصة الخضراوات، يستعمل هو واملاحة من الصوديوم والبوتاسيوم كمضافات غذائية، الجرعة العالية من الفيتامين تستخدم لعلاج السرطان والزكام وهو لا يسبب مشكلة عندما يستهلك

بجرعة عالية مقارنة إلى فيتامين A وD الذي تسبب مشاكل، يضاف بقصد رفع القيمة الغذائية للمنتج، تقليل التغير في الطعم نتيجة عمليات الأكسدة التي قد تحدث في المركبات المسؤولة عن الطعم، يستعمل كمضاد للبكتريا، كعامل مضاد للأكسدة، كمحسن للانتظامية وكمنظم للأس الهيدروجيني لتجنب الاسمرار الإنزيمي للفواكه والخضراوات ويستعمل هو واملاحة من الصوديوم والبوتاسيوم كمضافات غذائية.

9. **حامض السكسنيك:** يستعمل كمحسن للمذاق، وكمنظم للأس الهيدروجيني، لتحوير مطاطية العجينة، كمكونات للورق وورق الكربون في مواد تعبئة الغذاء وهو يتفاعل مع البروتينات أو في ارتباط مع البارافينات كطبقة حماية للفواكه والخضراوات وهو يستعمل في إنتاج حبوب الدواء بنسبة لا تزيد عن 4,5 - 5,5% من نسبة الجيلاتين و15% من الوزن الكلي من الكبسولة وتستعمل البهارات بتركيز 2,6 ملغم\كغم من الحلويات الصلبة و0,0016 ملغم\كغم من عصير الفواكه، تجهيز القطران في المايونيز، إنتاج حبوب الأدوية بنسبة أكثر من 4,5 – 5,5% من النسبة المئوية للجيلاتين و15% من الوزن الكلي للكبسولات ويكون انهيدريد حامض السكسنيك لإنتاج مسحوق المعجنات baking powder والمستوى المنخفض في تحليل الحامض مهم خلال خلط العجينة لان اضافة الحامض لا يتفاعل مع الصودا خلال الخلط حتى ينتفخ المنتج وزيادة الجرعة عن 2 ملغم\يوم خلال الأسبوع الرابع لم يظهر تأثيرات جانبية وينتج الحامض في بعض الفواكه ويكون منتج وسطي في دورة كربس.

10. **حامض الفيوماريك:** ذو تركيب بنائي HOOC-CH=CHCOOH والصيغة التركيبية $C_4H_4O_4$ وهو بلوري وذات كتلة جزيئية 116,07 ووزن مكافئ 58,04 والكمية المذابة بالغرام لكل \100 مل هي 0,63 وثابت التأين الأول هو 1×10^{-3} وثابت التأين الثاني هو $3,9 \times 10^{-6}$، يستعمل كمواد حافظة في الأغذية الخضراء والأسماك، كعامل تغطية في الكرامل والخبز، كعامل محمض في الصناعات الغذائية لتنظيم الأس الهيدروجيني، كمحسن للنكهة، كمضاد للأكسدة، كمصدر للحديد وهو يكون مرتبط مع الحديد، في يطيل قابلية الحفظ لمسحوق المعجنات بسبب قابلية ذوبانه

المحدودة وامتصاص الرطوبة المنخفض، لتجنب التزنخ من دهن الخنزير، يستعمل على نطاق واسع في عصائر الفواكه، المثلجات اللبنية، العجين المجمد لصناعة البسكت، النبيذ، الزبد، الحليب المجفف، الصوصج والجبن وهو يعزى إلى اللون غير البني في الفواكه ومسؤول عن المذاق الحامضي في الأغذية، إنتاج الفواكه المثلجة، المارمالاد، المشروبات الكربونية غير الكحولية والمشروبات من الفواكه وهو يوجد بشكل ملح حامض الفيوماريك وأملاحه منتجات علاجية وإضافات غذائية ويمكن استعمال العديد من مشتقاته في الأغذية وتستعمل بنسبة 3,4% في المشروبات غير الكحولية، 3 ملغم\كغم في صناعة العلك، 0,8% في صناعة الجيلاتين، 6.9% في الحلويات الصلبة، 3,5% في الفواكه المصنعة، 3% في الحلويات الطرية و0,7% في بقية الأغذية الأخرى.

11. **حامض الماليك:** يوجد في بعض الفواكه وخاصة التفاح وهو من مشتقات حامض السكسنيك، مسموح استعماله دولياً في الأغذية كمحمض وكمحسن للنكهة وكمنظم للأس الهيدروجيني وهو يعزى إلى عدم اسمرار الفواكه ويعمل كمصاحب مع المواد المضادة للأكسدة وهو يستعمل في إنتاج الفواكه المجمدة، المارمالاد والمشروبات الكربونية غير الكحولية بالإضافة إلى المشروبات الذي مصدرها الفواكه.

ثانيا: الغازات العضوية: الاثيلين الذي يستخدم في أوساط مفرغة أو بالتبريد ويحتاج إلى تقنية عالية وحذر شديد ويستخدم في حفظ الحبوب ضمن الصوامع ويمكن استخدامه للفواكه ألمجففه حيث يثبط هذا الغاز عمل الإنزيمات التي تفرزها الكائنات الحية الدقيقة كما يستعمل كعامل مساعد على الخفض الشديد لدرجات الحرارة حيث يقوم بملء الفراغات والحلول محل الأوكسجين وهذا الغاز ضار جدا بالإنسان لذا يجب أن لا يخترق المادة الغذائية وإنما في الأوساط المحيطة بها.

ثالثا: المثبطات الكيماوية: هناك بعض المركبات الكيماوية الذي إما تنشط نمو بكتريا أو تقلل من نشاطها في اليوغارت والذي تنتقل إلى الحليب من الحيوانات اللبونه أو التلوث البيئي ومنها.

أ. **المضادات الحياتية:** هي عبارة عن مواد كيميائية مشتقة من أو محفزة بواسطة أجناس مختلفة من الأحياء المجهرية لها القدرة في تراكيز قليلة أن تثبط نمو الأحياء المجهرية الأخرى وهي تنتشر على نطاق واسع في الطبيعة وتلعب دورا مهما في تنظيم التلوث الميكروبي للحليب وتختلف عن بعضها العض في تركيبها الكيميائي وفي آلية عملها وتعتبر من المواد المهمة للمربي وعمليات تصنيع الحليب والمستهلكين وهي تعطى للحيوانات المصابة بالحقن أو عن طريق الفم وعن طريقهما المضادات أو العوامل المضاد للبكتريا المستعملة لمعالجة الأمراض لها تأثير على نوعية وإنتاج الحليب أو يمكن إنتاجها في منتجات الألبان المتخمرة له علاقة مع بكتريا حامض اللاكتيك الكروية المتجانسة وغير المتجانسة وبعض البكتريا العصوية والذي تكون غير مرغوبة أو قد تكون مرغوبة في بعض الأحيان ووجود كميات قليلة منها في الحليب يعيق أو يعرقل نمو مزارع البادئ عندما يوجد في الحليب، يحدث تفاعلات حساسية للأشخاص الذين ليست لديهم مناعة كافية تجاه البنسلين، يؤثر أو يعيق تخثر الحليب مما يكون الإنضاج غير صحيح للجبن خلال الصناعة، يقل إنتاج الحامض والنكهة في حليب الخض المتخمر ومنتجات الألبان المتخمرة ذات العلاقة وعدم دقة بعض اختبارات السيطرة النوعية وتستعمل مئات المضادات الحياتية منها البنسلين، الستربتومايسين، النيومايسين، الكلورامفينكول، تتراسايكلين وسلفوناميد اوكسام مايسين، باكتيرسين، فانكو مايسين، زستوسيتين، متعدد الماكسين، امفوتيرسين، مايتو مايسين، نورومايسين، كريسيو فيولفين، الامبيسيلين الذي تستعمل على نطاق واسع في معالجة مرض التهاب الضرع وتأثيرها يتوقف على نوع البكتريا ونوع المضادات المستعمل ، تثبط عمل المادة الفعالة التي تفرزها الكائنات الحية الدقيقة ويجب الحذر في إضافتها لأنها يمكن أن تؤدي إلى انتخاب سلالات مقاومة لهذه المضادات واستخدامها يؤدي للقضاء على الكائنات الحية الدقيقة المرغوبة وغير المرغوبة واستخدامها بشكل اعتباطي أو مفرط يسبب خلل في جهاز المناعة الأساسي للإنسان والتأثير ناتج عن:

1. **التداخل مع الغلاف الخلوي ونفاذيته:** يحصل تداخل بين المضادات الحيوية وبين المواقع في الخلايا حيث تتناقل المضادات الحياتية مع

تخليق جدار الخلية وظيفة الغلاف تخليق البروتين وايض الأحماض النووية والنواتج الوسطية لعمليات الأيض ومن بين المضادات bactracin الذي يؤثر على جدار الخلية البكتيرية هو البنسلين، سايكلوسيرين.

2. **التداخل مع منتجات الطاقة في الخلية.**
3. **التداخل مع الأيض الخلوي للبروتينات والكربوهيدرات.**
4. **التحويرات:** الأحياء المجهرية المنتجة لحامض اللاكتيك تحدد معنويا البروتينات، اللبيدات واللاكتوز في الحليب وإنتاج مركبات مرغوبة وقد تؤدي تلك التحويرات إلى إنتاج المضادات الحيوية بواسطة الأحياء المنتجة لحامض اللاكتيك وعدد من البكتريا المنتجة لحامض اللاكتيك لها القدرة على إنتاج مضادات طبيعية فمثلا بكتريا Str. lactis تنتج نيسين وL.bulgaricus تنتج bulgarican وبكتريا L.acidophilus تنتج acidolin, acidophilin تلك المضادات الحيوية توجد في الحليب ولها القدرة على تثبيط البكتريا المرضية وغير المرضية الموجبة والسالبة لصبغة كرام وتعتمد طبيعة التحوير على نوع الأحياء المجهرية ففي المكورات العنقودية فان عملية التحوير تتضمن اضافة امايد إلى ألفا كربوكسيل لحامض الكلوتاميك وإضافة خمسة مجاميع كلايسين لتكوين سلسلة كلايسين خماسية مفتوحة حيث يتفكك ثم يتم نقل السلسلة الخماسية من خلال الغشاء الخلوي عن طريق الفوسفو لبيدات لتكوين peptidoglycan بعد اضافة سكر ثنائي محور خارج الغشاء وان التأثير الرئيسي للمضادات في صناعة اليوغارت هو تحطيم التعايش بين Str.thermophilus وL.bulgaricus أو انخفاض في سرعة تطور الحامض مما يؤدي إلى نضوح الشرش.
5. **تثبيط الإنزيمات المختلفة والفسفرة.**
6. **تثبيط تخليق RNA,DNA خلال الانقسام الخلوي:** التأثير الرئيسي للمضادات الحيوية في الحليب يسبب تحطيم العلاقة بين بكتريا البادئ Str.thermophilus, L bulgaricus مما تقلل من سرعة تطور الحموضة وإطالة وقت التخثر للحليب مما يسبب نضوح الشرش ولتجنب تلك المشاكل لابد من:

1. استعمال حليب لصناعة اليوغارت خالي من المضادات الحياتية.

2. إضافة إنزيمpenicillinase أو بكتريا منتجة له لتثبيط نشاط التلوث بالبنسيلين
3. معاملة الحليب بالحرارة يقلل من فعالية المضادات الحياتية.
4. استعمال سلالات مقاومة المضادات الحياتية.

أنواع المضادات الحيوية

Avoparcin: وهو مضاد حيوي ببتيدي سكري يستعمل كمادة مضافة علفية لتحفيز النمو في الحيوانات ويمكن استعماله في علف الحيوانات.

Vancomycin: يمكن استعمالها في الحيوانات وله تأثير على الصحة العامة وحدوث مقاومة للبكتريا المعوية المستعمل في الإنسان والحيوان.

Natamycin: وهو ما يسمى أيضا Pimaricin وهو مضاد حيوي منتج بواسطة عفنStreptomyces natalensis وهو يشبه حامض السوربيك وهو يخفض نمو الخمائر والاعفان إلا انه قليل التأثير على البكتريا وعفن Aspergillus flavus الحساس جدا إلى Natamycin الذي يستعمل في المسح السطحي للجبن كما يبقى على سطح الجبن لفترة طويلة نسبيا ويخترق إلى الطبقة الخارجية من قرة الجبن ويكون عمق الاختراق قليل والجبن المعالج به محمي ضد الاعفان لمدة 8 أسابيع ويمكن منع تكوين الافلاتوكسينات وهو يستعمل منذ فترة 10 سنوات الأخيرة لذلك الخمائر والعفن لم تكن لديها مقاومة تجاه تلك المضادات الحياتية وليس لها تأثيرات فسيولوجية أو سامة تذكر، والكمية المقبولة منه يوميا هي 0.25 ملغم\كغم من وزن الجسم.

ب. **قاتلات الجراثيم germicides**: تشير إلى مجموعة المواد الكيماوية المستعملة في مستوى العالم في المنتجات الزراعية للسيطرة على تحطيم أو تثبيط الأدغال، الحشرات، الفطريات والنباتات المؤذية الأخرى والحيوانات وهناك 320 مكون فعال من قاتلات الطفيليات المتوفرة في آلاف الارتباطات المختلفة وتستعمل بتراكيز اقل من 1% وهذه النسبة القليلة كافية لتسبب تحطيم اقتصادي كبير وان الحشرات، النباتات المرضية

والأدغال تحطم 37% من الإنتاج الزراعي ويصل الفقد من 50 – 60% في الدول النامية وهي تتألف من مبيدات الإعشاب، مبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات وهي توجد في ثلاث مجاميع كيماوية رئيسية من قاتلات أو مبيدات الحشرات وهي مركبات الكلورين العضوية ، مركبات الفسفور العضوية والكارباميدات والمجموعة الرابعة تتكون من pyrethroids الصناعية وهي مركبات كيماوية صناعية مرتبطة مع pyrethroids طبيعية وهذه المركبات تملك سمية منخفضة في اللبائن منها الإنسان ومعظم نواتج الهدم الحيوية ومبيدات الأعشاب هي مركبات كلوريد عضوية بينما معظم مبيدات الفطريات هي كلوريد الكادميوم وهي ما تعرف تجاريا Benomyl , Captan ,Maneb ,Thiram , Zineb ومعظم تلك المركبات مبني على أساس الطفرات الوراثية والذي تملك معادن ثقيلة كمكونات فعالة، معظم قاتلات الجراثيم تملك مواد مسرطنة ومواد سامة للجنين بينما بعضها يؤثر على الجهاز العصبي المركزي وتتجمع حيويا قاتلات الجراثيم الكلور العضوية في أنسجة الإنسان من إنزيمات الكبد بدون إزالة السموم والإفرازات مما تنتج ابوكسيدات وبيروكسيدات الذي تسبب تلف الغشاء ويؤدي إلى تكوين جذور حرة وهذه الجذور الحرة تتداخل مع دنا الذي تعمل كمواد طفرة وان مركبات الكلور العضوية تحدد نقل المواد غير العضوية خلال أغشية الخلايا وتثبيط التنفس الخلوي وان مركبات الفسفور العضوية تثبط إنزيم خلات كولين استيريز وهو الإنزيم الذي يتضمن عملية نقل النبضات العصبية وهذه القاتلات الجرثومية تكون سامة بسبب الصفات الطيارة وهي تملك تأثيرات معتدلة على الشهيق وهي أكثر هدم حيوي مقارنة إلى مركبات الكلور العضوية وتكون الكاربامايدات سامة للجهاز العصبي وعندما لا تستعمل تلك القاتلات الجرثومية بصورة صحيحة فإنها تنتج بوجود بقايا في الغذاء وتسبب مشاكل في صحة المستهلك واستعمالها في المنتجات الزراعية له مخاطر مميزة ويمكن تقدير احتمالية الفشل الذي يحدث

1. **مخاطر بيئية:** مرتبط مع تأثيرات غير مرغوبة على الاعضاء غير الهدف وتلوث الماء والأرض.
2. **مخاطر تشغيلية** مرتبطة مع وجود البقايا في الغذاء.

3. **المطهرات والمعقمات والمنظفات:** إن المطهرات والمعقمات والمنظفات المستعملة في صناعة الألبان لغرض تنظيف وتعقيم وتطهير الأجهزة في معامل الألبان، فالمنظفات تحتاج مركبات قلوية مثل هيدروكسيد الصوديوم بينما العوامل المعقمة مثل مركبات الامونيوم الرباعية والايوديد ومركبات الكلور والأحماض غير العضوية تسبب إيقاف نشاط بكتريا البادئ مما يؤدي ذلك إلى فروقات وتباينات في سلالات البكتريا بين الوجبات وفروقات وتباينات في نوعية المنتج،
4. **المواد الكيماوية** الذي تنتقل إلى الحليب بسبب العلاج بالمضادات الحيوية للحيوانات اللبونه أو بقايا مواد التنظيف والتعقيم من الحقل وأجهزة التصنيع
5. **مهاجمة البكتريوفاج (آكلة البكتريا).**
6. **مشتقات الحشرات:** بعض الحشرات تنتج عوامل مضادة للبكتريا الذي تستعمل في الصناعات الغذائية والصيدلانية والمبيدات الحشرية ذات مثل defensin,attacin, cecropin, royalisin, abecin, apaidaccin هي مشتقات من الحشرات والذي تملك نشاط مضاد للبكتريا وهذه المركبات ثابتة تجاه الحرارة، سهلة الهضم والتحليل وفعالة بتراكيز منخفضة وغير مؤذية، فأن cecropins, royalisin, abecin هي ببتيدات قاتله للبكتريا الذي تثبط البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام بينما apaidaecins فهي مسكنه للبكتريا السالبة الصبغة كرام وهذه الببتيدات تسبب تشقق جدار الخلية البكتيرية، أملاح chitosan الناتجة صناعيا من التحلل القلوي للحشرات أو الكيتين الذي يستعمل كمعامل مضاد للبكتريا في حفظ الأغذية فهو فعال تجاه E.coli, Staph. aureus وليست L. monocytosenes.

ج. **البيكتريوسينات: Bacrteriocins** هي مركبات ببتيدية مخلقة رايبوسوميا وهي بروتينات أو ببتيدات مضادة للبكتريا والذي تنتج فقط بواسطة البكتريا والذي تقتل أو تثبط نمو بعض الأجناس وبعض البكتريا المرضية هناك عدد كبير من البكتريوسينات الذي يمكن تصنيفها إلى بعض الأقسام هي:

الصنف الأول: وهو ذات وزن جزيئي اقل من 5 كيلو دالتون وتحتوي إما 1 أو أكثر من الأحماض الأمينية المحورة -Lanthionine,β methyllanthionine وتحتوي أحماض امينية مرتبط -2,3 didehydroalanine 2,3-didehydrobutyrine وكلاهما تعمل كمولدات مع السستائين لتكوين lanthionine, β-methyl lanthionine، هناك وجود عدد من الأحماض الأمينية المحورة في منتجات lantibiotic، فأن lantibiotic تسبب قتل البكتريا الموجبة لصبغة كرام وليست السالبة لصبغة كرام وعند ارتباطها مع العوامل المكلبجة المعدنية تثبط نمو أو قتل البكتريا السالبة لصبغة كرام ويمكن تقسيم lantibiotic إلى نوعين هما A,B، النوع A ببتيد يعمل على أغشية البكتريا الحساسة بينما النوع B لا يوجد في بكتريا حامض اللاكتيك وتختلف حساسية البكتريا لها بعضها مثل النيسين nicin و3147 lacticin الذي تكون فعالة تجاه البكتريا لموجبة لصبغة كرام منها الذي تسبب تلف الأغذية والبكتريا المرضية ويملك lacticin S نشاط ضيق وهي فعالة تجاه بكتريا حامض اللاكتيك الأخرى بينما النيسين يكون فعال تجاه البكتريا الخضرية والمكونة للسبورات ويتداخل النوع A مع الخلايا مما تسبب قتل الخلايا لحساسة وعندما تتفاعل مع الأغشية تجعلها نفاذه للايونات والأحماض الأمينية وATP.

الصنف الثاني: وهي ذات وزن جزيئي اقل من 10 إلى اكبر من 5 كيلو دالتون وهناك أكثر من 50 من الصنف الثاني غير محور مكونه من30-60 حامض أميني وهي اكبر من النوع A في الصنف الأول.

الصنف الثالث: وهي ذات وزن جزيئي أكثر من 30 كيلو دالتون وهي تستخدم في حفظ الأغذية بواسطة بكتريا حامض اللاكتيك وتستخدم لتقليل استخدام المواد الحافظة الكيماوية وهي تستخدم في الحفظ الحيوي وذلك للحصول على أغذية طبيعية ذات نوعية عالية وأمينه، الهدف من استخدامها لزيادة أمان الميكروبيولوجي في الغذاء وظيفته خفض البكتريا المرضية وغير المرغوبة مثل Listeria monocytogenes وStr. Aureus في اليوغارت أو Clotr. Tyrobutyricum في صناعة الجبن ويستعمل النيسين فقط كمادة حافظة للغذاء ويستعمل في صناعة الجبن وإضافةStr. thermophilus

لها القدرة أن تنتج بكتيريوسينات وL.bulgaricus إلى اليوغارت الملوث مع L. monocytogenes و Str. aureus تنتج بكتيريوسينات أكثر فعالية تجاه L.monocytogenes من تجاه Str. aureus وهي تنتج بكميات كبيرة في الحليب من قبل بعض الأحياء المجهرية واستعمالها في صناعة الألبان والتي تعطي صفات حفظ جيدة وتمنع من تلف الحليب بواسطة الأحياء المجهرية الأخرى الغير مرغوبة في الحليب وان استعمالها في صناعة الألبان يؤدي إلى تحسين قابلية الحفظ ومن البكتريوسينات هو النيسين nicin، الليوكوسين leucocin، البيديوسين – أ pediocin-A ومن بين البكتريوسينات التي تستعمل كمواد حافظة عضوية في صناعة الألبان هو النيسين الناتج من lactococcus,pediococcus acidilactici, leuconostoc , mesenterooides L.lactis ،، وبعض أنواع البكتريوسينات فعالة في حفظ الحليب بسبب منعها أو تثبيطها للبكتريا المرضية والبكتريا المسببة لتلف الحليب مثل pediocin AcH الذي يسيطر على بكتريا الحليب السائل المرضية والبكتريا المسببة لتلف الحليب السائل والايس كريم وبعض الأجبان بينما pediocin PA-1 يسيطر على تكاثر البكتريا الموجبة لصبغة كرام في بعض أنواع الأجبان والحليب.

أنواع البكتريوسينات: أنواع البكتريوسينات المنتجة بواسطة بكتريا حامض اللاكتيك هي:

1. **النيسين:** هو مضاد حيوي يعود إلى bacteriocin المنتج بواسطة بعض السلالات لبكتريا البادئ Lactobacillus lactis الذي تثبط البكتريا الموجبة لصبغة كرام وتمنع نمو السبورات البكتيرية وهي غير فعالة تجاه البكتريا السالبة لصبغة كرام والخمائر والاعفان ومن واهمها هي السبحية، العنقودية، العصوية micrococcus,pediococcus,clostridium mycobacterium,listeria, يستعمل النيسين في ارتباط مع EDTA لقتل البكتريا السالبة لصبغة كرام وعمل النيسين ضد البكتريا الموجبة لصبغة كرام يسبب تشقق الغشاء السايتوبلازمي للأحياء المجهرية مما تفقد المركبات السايتوبلازمية مثل الادينوسين، ثلاثي الفوسفيت، ايونات البوتاسيوم والأحماض الأمينية وعملها ضد السبورات البكتيرية هو بسبب

ارتباطها مع السلفاهيدريل للبروتينات ويكون النيسين مقاوم للحرارة، فعال في مدى واسع من الأس الهيدروجيني، غير سام، سريع الهضم وبسبب تلك الصفات، النيسين أمين الاستعمال كمادة حافظة ويستعمل في منع تلف الأغذية المعاملة حراريا وهو غير فعال في بعض الأغذية.

2. اللاكتوكوكسين **lactococcin**: وهو بكتريوسين تنتج بواسطة L. lactis 85 والذي له تأثير علىStr. thermophilus, L. helveticus,C. tyrobutyricum.
3. اللاكتاسين-481 **Lactacin-481**: تنتجها تلك البكتريا وله تأثير على بكتريا حامض اللاكتيك مثل Str. thermophilus, L.helveticus ,Lactobacillus spp., C. tyrobutyricum .
4. اللاكتوستربسين **Lactosterpcins**: الذي تنتجها بكتريا L.lactis والذي تؤثر علىClostridium spp. , Leuconostoc spp. , Lactococcus spp.
5. باك **Bac**: وهو الذي تنتجه Lactococcus spp والذي يؤثر على أنواع Clostridium spp Pediococcus spp, Lactobacillus spp ,Lactococcus spp.
6. اللاكتاسين اف**Lactacin F**: وهو الذي تنتجه L. acidophilus والذي يؤثر على Staphylococcus aureus ,L.helveticus,E. faecalis,L. delbrueckii ، L.fermentum ,L. casaei.
7. بيديوسين أي سي أج**Pediocin ACH**: وهو الذي تنتجه P. acidilactici وتؤثر على Clostridium spp, Listeria monocytogenes, B.cereus Str. aureus , Clostridium spp,.
8. البيديوسين بي أي-**Pediocin PA-11**: وهو الذي تنتجه P. acidilactici والذي يؤثر على، Str. aureus B. cereus, Clostridium spp.
9. بيديوسين جي دي: يتكون نتيجة بكتريا pediococcus acidolactici والتي تؤثر على Listeria monocytogenes.
10. الميزنتيروسين **Mesenterocin**: والذي تنتجه إما بكتريا Leuconostoc أو Mesenteroides والذي يؤثر إما على E. faecalis, L. monocytogenes أو على B. Linens, Pediococcus pautosaceus.

11. الليوكوتسين أس **Leuconostoc S**: الذي تنتجه بكتريا إما Leuconostoc أو بكتريا paramesteroides والذي تؤثر إما على Listeria monocytogenes ,L. sake أو على Str. aureus ,Str, enterocalitica.
12. الليوكوسين أر -1 **Leucocin R-1 1-**: الذي تنتجه إما بكتريا Leuconostoc أو بكتريا Paramestenteroides والذي تؤثر إما على B. megaterium , B. cereus أو على L. monocytogenes , M. falaves , Str. aureus.
13. بلانترسين أس **Planttarcin S**: الذي تنتجه بكتريا L. plantarum والذي تؤثر على Streptococcus, Micrococcus, Leuconostoc.
14. سالي فارسين **Sally varcin**: وهو الذي تنتجه بكتريا Streptococcus, Salavarius 20P3 والذي تؤثر على Micrococcus lutues.
15. الاسيدوسين **Acidocin**: الذي تنتجه بكتريا L. acidophilus والذي يؤثر على L. acidophilus, L. casaei, L.lactis.
16. ساكاسين أي **Sakacin A**: وهو الذي تنتجه L. sake LB 706 والذي يؤثر على entrococcus spp, L. brevis , L. monocytogenes ,Str. aureus.
17. كاسين 80 **Cascieín 80 80**: الذي تنتجه بكتريا L. casei B 80 والتي تؤثر على L. casaei.
18. لاكتوسين 27 **Lactocin 27 27**: والذي تنتجها بكتريا L. helveticus والتي تؤثر على L. acidophilus, L.helveticus.

آلية العمل: لها تأثير قاتل للبكتريا بسبب ارتباطها السريع جدا مع مستقبلات معينة توجد على جدار الخلية البكتيرية مما تمنع ثبات وظيفة الغلاف الخلوي وتعمل البكتريوسينات على الخلايا البكتيرية الحساسة في مرحلتين هما:

المرحلة الأولى: تتضمن امتصاص البكتريوسينات إلى المستقبلات المتخصصة أو غير المتخصصة على الجدار الخلوي للبكتريا.

المرحلة الثانية: تتضمن تغيرات مرضية في الخلايا الثانية الذي تكون متخصصة لكل نوع من أنواع البكتريوسينات مما تعمل على تحليل أو عدم

تحليل البكتريا مما تقلل من نمو وتكاثر البكتريا، أهمية ووظيفة وأسباب استعمالها كمواد حافظة هي زيادة أمان استهلاك الحليب، التقليل من استعمال المواد الكيماوية الحافظة ذات التأثيرات السامة، استعمال النتريتات والكبريتات كمواد حافظة، لا تفقد نشاطها عند استعمال المواد المضافة للحليب، تكون فعالة خلال فترة خزن الحليب، تكون فعالة في مدى واسع من الأس الهيدروجيني ودرجة الحرارة، لا تغير من نوعية الحليب، تكون اقتصادية وأمينه من ناحية الاستهلاك البشري، لا تسبب أي مخاطر صحية للمستهلك، لها فائدة صحية ومناعية ضد الأمراض والإصابة بالبكتريا، ذات نشاط مضاد للسرطان أو العوامل المسرطنة، لها دور في تحفيز الجهاز المناعي ضد الأمراض المختلفة، تحمي الجسم من البكتريا المرضية المسبحية للإسهال والاضطرابات المعوية، تسبب انخفاض مستوى الكولسترول في المصل، تقلل أو تثبط من حدوث المسرطنات المعوية أو الأورام السرطانية المعوية وتسبب تحلل اللاكتوز مما تخفض من تحمل اللاكتوز، تساعد في معالجة القرحة، تساعد في تخليق الفيتامينات

Reuterin: وهو مركب ناتج عن فعل Bacto. Reuterii غير بروليني وهو ذو قابلية ذوبان عالية وهو فعال في الأغذية متعادلة الأس الهيدروجيني وهو يثبط إنزيم ribonucleotide reductase في الإحياء المجهرية.

رابعا: البروتينات:

أ. **اللاكتوفيرين الفعال حيوياً**: وهو مشتق من هضم الببسين - الحامض الذي يطلق عليه lactoferricin يزيد النشاط القاتل للبكتريا ببتيد اللاكتوفين الفعال حيويا المشتق من هضم اللابسين الحامضي- الذي يطلق عليه Lactoferricinالذي يزيد من النشاط البكتيري مقارنة مع الجريئة الطبيعية وهو يملك نشاط مضاد للبكتريا مما يسبب فقد سريع للقابلية لتكوين المستعمرات وهو ينتج تجاريا في اليابان ويستخدم في عدة تطبيقات كمضاد للبكتريا، هناك العديد من العوامل القاتلة للبكتريا bactericidal أو المسكنه bacteriostatic للبكتريا قد تكون بروتينات مثل

البكتريوســـــينات البروتينيـــــة acidolin,acidophilin,lactocidin اللاكتوفيرين الفعال حيويا للكلايكوماكروببتيد وIsraciding أو إنزيمات مثل اللاكتوبيروكسيديز، الكاتاليز والزانثين اوكسيديز و Israciding أجزاء من بيتا كيـزين البشريـ يملـك تـأثيرات حمايـة تجـاه Klebsiella pneumoniae، Casecidin وهو كيموسين هضم الكيزين الذي يثبـــط Staphylococci, Sarcina, Bacillus subtilis Diplococcus pneumoniae, .Streptococcus pyrogenes

ب. **الإنزيمات:** اغلب الإنزيمـات الحافظـة تـؤثر عـلى الجـذور الخلويـة للأحيـاء الدقيقة المرضية أي لديها تخصص عالي أي لا تؤثر على خلايا جسم الإنسـان عند بقاء جزء منها في الغذاء واستخدامها نادر جـدا لأنهـا تحتـاج إلى جـذر حر شديد.

1. **نظام اللاكتوبيروكسيديز\الثايوسيانات\بيروكسيد الهيدروجين:** الذي يتألف من lactopereoxidase SCN /H_2O_2 حيث يخلق الإنزيم في الغدة اللبنية بيـنما SCN مشـتق مـن تفاعـل rhodanase مـع الثايوسـلفات في الكبـد والكلى وH_2O_2 ناتجـة عـن نشـاط ايض بعـض أجنـاس البكتريـا السـبحية والمركبات المثبطة ناتجة عـن تفـاعلات الأكسـدة أو يكـون التثبـيط عكسيـ بوجـود المركبـات المختزلـة مثـل السسـتائين وDithionate، يمكـن تطبيـق النظام كطريقة بديلة لتبريد الحليب الخام لحفظة ولإزالة مشـكلة البكتريـا المحبة للبرودة في الحليب المخزون، الزيادة في تركيز الثايوسيانات الطبيعيـة وتجهيز بيروكسيد الهيدروجين من مصدر خارجي هو أساس النظـام والـذي يقلل من نمو بكتريا المنتجة لحامض اللاكتيـك في الحليـب غـير المـبرد ومنـع تكاثر البكتريا المحبـة للـبرودة وهـذا النظـام يـؤدي إلى مشـاكل في صـناعة الجبن بسبب خفض نشاد بكتريا البادئ ويمكن تنشيط هذا النظام في تقييم قابلية ثبات النظام لصناعة أنواع مختلفـة مـن الجـبن، فعنـد صـناعة جـبن الجدر، فأن هذا النظام يؤخر إنتاج الحموضة وإطالـة طريقـة الصـناعة إلى حوالي 2 ساعة، ضعف الخثرة عند التقطيع مـما ينـتج ذلـك خـثره مطاطيـة وجافة عند الجدرنة، انخفاض الإنتـاج، ظهـور أنـواع مختلفـة مـن الطعـوم وبطئ إنضاج الجبن بيـنما في صـناعة جـبن الكـوتج يختلـف طعـم ومـذاق الجبن وزيادة إنتاج الجبن إما في الجبن المخلل يمكن انتاجه من الحليب غـير

المملح، قصر عمليات التصنيع والاستفادة الاقتصادية من الشرش، انخفاض الإنتاج وارتفاع تصريف الشرش، تطور الصفات المميزة للجبن بعد شهرين من الإنضاج في حين تتطور الحموضة ببطء في جبن موزوريلا وإطالة الوقت ليصل إلى مرحلة المطاطية وانخفاض حجز الرطوبة وانخفاض الإنتاج أي لا يوجد هناك تأثير عكسي للنظام على نوعية المنتج وتأثير إنتاج الحامض، معظم بكتريا البادئ تقاوم نظام اللاكتوبيروكسيديز إلا أن بعضها يكون حساس له، لذلك فأن المعاملة الحرارية تثبط النظام بدرجة 85م لمدة 16 ثانية لذلك فأن المعاملة الحرارية للحليب المستعمل في صناعة اليوغارت هي 85م لمدة 30 دقيقة أو 90 –95 م لمدة 5-10دقيقة تحطم تلك المثبطات بالإضافة إلى ذلك هناك اكلوتنين بكتيري الذي يسبب تجمع بكتريا البادئ مما يؤثر ذلك على نشاطه الايضي- ووجود leukocytes في الحليب المصاب بمرض التهاب الضرع يثبط بكتريا البادئ مما يقلل من نشاطها في اليوغارت.

2. اضافة penicillinase: يضاف الإنزيم إلى الحليب مع بقية المواد الجافة ويوصي بعدم إضافته بدرجة حرارة الغرفة ودرجة الحرارة العالية تثبط نشاطه وهو فعال تجاه البنسلين فقط وهو يضاف للحليب الملوث بالبنسلين ويسبب penicillinase أو ما يطلق عليه β-lactamase عدم نشاط البنسلين ويسمح باستخدام مستويات محدودة من المركبات المثبطة مثل البنسلينيز في الحليب الذي تقلل من نشاط بكتريا البادئ المستعمل في صناعة اليوغارت Str. Thermophilus, L.bulgaricus ويمكن تقدير نشاط مستحضرات الإنزيم بالطرق الكيماوية والميكروبيولوجية ويعبر عن الوحدات بالطرق الكيماوية Levy unit(LU) أو Kersey Kinetic units (KKU) بينما تقاس الوحدات بالطرق الميكروبيولوجية بوحدات البنسلين غير المنشط مثل 1 مل من Bacto-Penase يملك 200000, 2000 LU KKU ويمكن إيقاف النشاط 1000000وحدة من البنسلين G ويكون مركز Bacto-Penase أكثر 10 إضعاف في النشاط من المستحضرات القياسية للإنزيم.

3. Bacto-Penase: يكـون إنـزيم betalactamase متخصـص في تحلـل الامايـدات الحلقيـة مثـل β-lactam في البنسـلين مـما ينـتج مركبـات غـير فعالة.

خامسا: بيروكسيد الهيدروجين: وهو مركب غير ثابت ويتفكك بسـهولة لتكوين الماء والأوكسجين وهذه العملية تعجـل بواسـطة زيـادة درجـة الحـرارة وهي عامل موكسـد ومزيـل للألـوان مـع صـفات مضـادة للبكتريـا وهـو عامـل مؤكسد قوي يستفاد منه كعامل تبيض ويستعمل لتبيـض ليسـثين فـول الصـويا الخام وكعامل مضاد للبكتريا استخدامه قليـل في الأغذيـة حيـث يثـبط إنزيمـات الجسم وهو ضار جدا ويستخدم في عمليات نقل الحليـب حيـث لا خـوف مـن تأثيره لأن الحليب يحوي في تركيبة على إنزيم الكاتاليز الذي ينشط عند تسـخين الحليب ويفكك بيروكسيد الهيدروجين مما يزول تأثيره الضار ويكون اسـتخدامه للحفظ لفترة قصـيرة لان تفكـك بيروكسـيد الهيـدروجين بتـأثير الكاتـاليز تفكـك بطيء تسرعه الحرارة الناتجة عن التسخين ويزداد النشـاط المضـاد للبكتريـا مـع ارتفاع درجة الحرارة ويرتفع النشـاط المضـاد مـن الصـفات التاكسـدية ويعتمـد على التركيز، الأس الهيدروجيني ووقت التعرض ويستعمل لحفـظ حليـب الجـبن يمكن غطسه جبن البنير في محلول 0,2% بيروكسيد الهيدروجين وعنـد اسـتعماله في صناعة الجبن فـان الحليـب يعامـل مـع 0,02% يليـه اضـافة كاتـاليز لإزالتـه ويستعمل لتعقيم أجهزة عمليات تصنيع الغذاء ولمواد تعبئة المنتج بالإضافة إلى استعماله كمادة مضافة فهو ينتج بواسطة البكتريا العصـوية في الغـذاء ويسـمح باستعمالها في صناعة الجـبن، تصـنيع الشرـش المجفـف وفي التطبيقـات الأخـرى، هنـاك العديـد مـن أجنـاس بكتريـا حـامض اللاكتيـك الـذي تنـتج بيروكسـيد الهيدروجين كمضاد للبكتريا الناتج من إنتاج حامض اللاكتيك خلال التخمـر مـما يجعل البيئة غير مرغوبة لنمو البكتريا غير المفيدة.

سادسا: الابوكسيدات: أكاسيد الاثيلين والبروبيلـين تكـون ايـثرات حلقيـة مع فقط ذرة أوكسجين واحدة المرتبطة مع 2 من ذرات الكربـون المجـاورة مـن نفس السلسلة وغاز أوكسيد الاثيلـين مـادة عضـوية بـدون أن تسـبب أي تلـف وهي مفيدة جدا لتعقـيم المـواد الحساسـة إلى درجـات الحـرارة، الابوكسـيدات

تعمل ضد الخمائر، الاعفان والحشرات والنشاط المضاد للبكتريا يعتمد على الرطوبة وسهولة الاختراق إلى المواد العضوية.

سابعا: المركبات العطرية: يستعمل ثنائي فينايل ذو رقم التصنيف E230 ينتج صناعيا من البنزين ويستخدم كمادة حافظة، التعرض له يسبب دوار، تقيء ورشح العين والأنف والكمية المسموح تناولها يوما لغاية 0,05 وتستعمل في عمليات تصنيع قشور الفاكهة.

ثامنا: التوابل والبهارات: كلمة بهارات تطلق على التوابل التي تطيب بها المآكل مثل الفلفل، القرنفل، الخردل، الملح، النعناع، الكمون، الزعتر، الكزبرة، الزعفران، العصفر، الزنجبيل، حيث تؤخذ التوابل من بعض أجزاء النباتات كبراعمها، جذورها، سوقها ولحائها، وقد اعتاد الإنسان إضافتها إلى طعامه ليثير الشهية لديه وليجعله أطيب نكهة أو تعني كلمة توابل بأنها ما يطيب به الغذاء، أن كلمة بهارات تطلق على أنواع مختلفة من خلطات متنوعة من التوابل فيقال بهارات هندية، بهارات صينية وبهارات بصراوية، أن نسبة من العاملين في زراعة وتسويق التوابل يشكون من حساسية جلدية تصيب أيديهم بالدرجة الأولى وخاصة من نبات الفلفل، الدارسين، الخردل والقرنفل ويشير إصبع الاتهام إلى العديد من التوابل المستعملة في عملية تعليب المواد الغذائية لفائدتها في تطيب نكهة الطعام أو تلوينه أو تأخير فساده كمسبب لحالات من الحساسية المتنوعة في جسم الإنسان ومن الصعب في التعريف على المسبب الحقيقي في حاله الشك بالغذاء، أن مستحضرات التجميل ابتداءاً من العطور وانتهائا بإشكال الصابون تحتوي نسب مختلفة من مواد مستخلصة من النباتات التي تتكون منها خلطات البهارات أيضا وحتى في المستحضرات الصناعية من سوائل ومعجنات تستعمل لتلميع أرضية البيوت ومعاجين تلميع الأحذية والسوائل الخاصة بتنظيف الأثاث المنزلي وكذلك ما يستعمله الرياضيون مثل لاعبي كرة السلة والمصارعون من زيوت ودهون تحتوي على نسب من مستخلص النباتات المذكورة أعلاه، يتضح لنا أن التوابل والبهارات ما هي إلا حالات مختلفة للنباتات وهذا بدورة يضيف صعوبة أخرى إذا ما أردنا التعرف على تأثيرها مجتمعة على صحة الإنسان.

تاسعا: العوامل المضادة للبكتريا Antimicrobial agents: وهي من طرق حفظ الأغذية وهي بديلات اقتصادية وأفضل من المواد الحافظة الكيماوية لان استعمال العوامل المضادة للبكتريا يساعد في إزالة الصعوبات المرتبطة مع استعمال المواد الحافظة الكيماوية وهذه العوامل تثبط نمو البكتريا الضارة وتحفز نمو البكتريا المرغوبة بدون أي تأثير عكسي على الصفات الحسية وهي تكون فعالة في تراكيز منخفضة واقتصادية للإنتاج وثابتة خلال الخزن وتطيل من قابلية الحفظ وقد تكون بروتينات، إنزيمات، زيوت وأحماض، تنتج البكتريا المحفزة للنمو حامض اللاكتيك، حامض الخليك، بيروكسيد الهيدروجين والبكتريوسينات كمواد مضادة للبكتريا، فأن حامض اللاكتيك والخليك من الأحماض العضوية الرئيسية المنتجة بواسطة البكتريا المحفزة وتقدر كمية حامض اللاكتيك والخليك حوالي 90% من الأحماض العضوية المنتجة ويمكن إنتاج كمية قليلة من الأحماض مثل حامض الستريك، حامض الهيبيوريك، حامض الاوروتيك واليوريك مما يسبب ذلك خفض الأس الهيدروجيني في الأمعاء مما يكون ذات تأثير مسكن أو قاتل للبكتريا مما تخفض من البكتريا المرضية في الأمعاء وتعمل .E. coli, Salmonella typhimurim ,Staph Aureus ,Clostr. Perfingens ,L. acidophilus على إنتاج البكتريوسينات المختلفة والمواد المضاد للبكتريا الشبيهة بالبكتريوسينات,acidocidin, acidophilin, acidilin, Inhibitory protein Lactacum وتنتج بكتريا بيفيدس Bifilong, Bifidolin الذي تثبط البكتريا المرضية، النشاط المضاد للبكتريا في L.acidophilus بسبب إنتاج حامض اللاكتيك وبيروكسيد الهيدروجين والمضادات الحيوية، فأن L.acidophilus فعالة جدا في معالجة أنواع مختلفة من الإسهال في الإنسان وتستعمل لمعالجة بكتريا القولون المسببة للإسهال في الأطفال وتمنع الدزنتري في الشباب ويقل محتوى بكتريا القولون ويتوقع انخفاض المحتوى البكتيري، فأن حامض اللاكتيك هو الناتج الايضي- الرئيسي لبكتريا حامض اللاكتيك الذي تثبط البكتريا الضارة أو المتلفة للحليب بسبب خفض الأس الهيدروجيني الذي يثبط نمو البكتريا المرضية الداخلية مثل Pseudomonas والبكتريا العصوية وبكتريا Clortridia مع تجمع بيروكسيد الهيدروجين في اليوغارت خلال التخمر الذي يعيق نمو البكتريا المرضية،حامض اللاكتيك هو المادة الايضية الرئيسية لبكتريا حامض اللاكتيك الذي تثبط البكتريا

المتلفة بواسطة خفض الأس الهيدروجيني والذي يثبط نمو البكتريا المرضية مثل Clostridia bacilli, Pseudomonas، ويقل محتوى بكتريا القولون ويتوقع انخفاض المحتوى البكتيري وإنتاج المركبات المضادة للبكتريا منها الأحماض العضوية، وهناك نوعين من حامض اللاكتيك هما (-)L(+),D المنتجة خلال التخمر بواسطة بكتريا حامض اللاكتيك، بعض الأجناس من البكتريا منها L.lactis L.bulgaricus الذي تنتج حامض لاكتيك من نوع (-)D فقط بينما بعض بكتريا حامض اللاكتيك السبحية مثل L. casei تنتج (+)L إلا أن بكتريا L.helveticum,L. acidophilus تنتج خليط راسيمي من (+)D(-),L وان الحامض (-)D لا يمكن ايضه إلى حامض البيروفيك في الجسم بسبب فقد إنزيم D-hydroxy acid dehydrogenase مما يسبب acidosis في الأطفال الرضع بينما (+)L يكون غير مؤذي كليا وان بكتريا بيفيدس وL.casei تنتج حامض لاكتيك من نوع (+)L وان حامض اللاكتيك المنتج بواسطة بكتريا بيفيدس وL.casei سهل الايض الذي تجهز مضادات بكتيرية وحامض اللاكتيك هو المادة الايضية الرئيسية لبكتريا حامض اللاكتيك الذي تثبط البكتريا المتلفة بواسطة خفض الأس الهيدروجيني والذي يثبط نمو البكتريا المرضية مثل Clostridia Pseudomonas,bacilli، تثبيط بكتريا البادئ بواسطة بكتريا حامض اللاكتيك يسهم في القيمة العلاجية لمعالجة الأمراض، العديد من عوامل قتل البكتريا وسكونها عدا الأحماض مثل المواد الذي تشبه المضادات الحيوية مثل acidin,acidophilin ,lactocidin والمثبطات الأخرى الذي تنتجها أجناس البكتريا العصوية، هناك العديد من أجناس بكتريا حامض اللاكتيك الذي تنتج بيروكسيد الهيدروجين كمضاد للبكتريا وتجميع بيروكسيد الهيدروجين في اليوغارت خلال التخمر يعيق نمو البكتريا المرضية مما يثبط العديد من الأمراض، انخفاض جهد الأكسدة والاختزال، إنتاج البكتريوسينات البروتينية، إنتاج مضادات البكتريا في القناة المعدية للإنسان، يحتوي الحليب على مضادات حياتية وببتيدات حماية مثل الكلوبيولينات المناعية A,G، الأجسام المضادة وخلايا البلازما والذي تحافظ على إدامة الخلايا وتغذيتها، حماية الرضيع وحماية إفراز الحليب فمثلا casecidin وهو ناتج هضم الكيزين بواسطة الكيموسين الذي يثبط Staphylococci,Sarcina,Bacillus subtilus Diplococcus pneumoniae, Streptococcus pyrogenes, ويمكن إنتاج

الكلايكوماكروببتيـد عـلى نطـاق تجـاري وهـذا الببتيـد lactoferricin-H; lactoferricin-H; Caseinophosphopeptides ; Isracidin-B ; Glycomacropeptide ; antithrombic activities ; mineralbinding activities ; caseinophosphopeptid ; Casoplatelins: لها تأثير عـلى عمـل العضلات الملساء في القناة الهضمية وعلى مصدر البروتين الخالي من الأحـماض الأمينية العطريـة ويعتبر كلايكوماكروببتيـد بـروتين مناسـب كبـديل للاشـحاص الـذين يعـانون مـن الاضـطرابات عنـد ايـض الأحـماض الأمينيـة العطريـة مثـل الأشكال المختلفة من phenylketouria مثل:

أ. lactoferricin B الجزء الفعال هوbovine lactoferrin f17-41
ب. Lactoferricin H الجزء الفعال هو Human lactoferrin f1-17
ج. Isracidin B وهـو ألفـا – أس -1 – كيـزين الـذي يملـك تـأثيرات علاجيـة ووقائية أي الجزء الفعال هو Bovine alpha s1-casein f1-12
د. Glycomacropeptise الجزء الفعال هو kaba –casein f106-169
ه. casecidin وهـو نـاتج هضـم الكيـزين بواسـطة الكيموسـين الـذي يثبـط Diplococcus pneumoniae, ،Staphylococci,Sarcina ,Bacillus subtilus Streptococcus pyrogenes، والأجزاء الأخرى مـن هضـم كابـا كيـزين تثـبط التماســـــك actinomycetes,Streptococci إلى الخلايـــــا الحمـــــراء erythrocytes وارتبــاط ســم الكــوليرا إلى مســتقبلة وفــيروس الأنفلــونزا .influenza virus hemagglutinin

عـاشرا: مشـتقات الحشرـات: بعـض الحشرـات تنتـج عوامـل مضـادة للبكتريا الذي تسـتعمل في الصناعات الغذائية والصيدلانية والمبيـدات الحشرـية ذات مثـل defensin,attacin,cecropin, royalisin, abecin, apaidaccin هي مشتقات من الحشرات والذي تملك نشاط مضـاد للبكتريـا وهـذه المركبـات ثابتة تجاه الحرارة، سهلة الهضم والتحليل وفعاله بتراكيز منخفضة وغير مؤذيـة، فأن cecropins royalisin, abecin هي ببتيـدات قاتلـه للبكتريـا الـذي تثـبط البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام بينما apaidaecins فهي مسكنه للبكتريـا السالبة الصبغة كرام وهذه الببتيـدات تسـبب تشـقق جـدار الخليـة البكتيريـة،

املاح chitosan الناتجة صناعيا من التحلل القلوي للحشرات او الكيتين الذي يستعمل كمعامل مضاد للبكتريا في حفظ الأغذية فهو فعال تجاه .Staph aureus ,E.coli وليست L. monocytosenes

إحدى عشر: الفورمالين: مادة الفورمالين هي مادة قاتلة يحظر استخدامها إلا أن بعض المصانع التي تعمل بعيداً عن الرقابة الكاملة تستخدمها في صناعة وحفظ الألبان.

أثني عشر: حامض النيكوتينيك: تعمد بعض مصانع اللحوم المحفوظة إلى إضافة مركبات حامض النيكوتينيك وهو أحد أفراد مجموعة فيتامين ب المركب أو نيكوتينات الصوديوم Sodium nicotinate إلى اللحوم للمحافظة على لونها الأحمر المرغوب من المستهلكين ويؤدي تناول كميات كبيرة من هذا المركب إلى ظهور أعراض مرضية في الإنسان تشمل تورد الوجه وحكة في الوجه والرقبة وغثيان وتعرق وتشنج في البطن.

ثلاثة عشر: محفزات النمو Probiotics: هي ميكروبات حية لدعم الغذاء والذي له تأثير على الصحة من خلال موازنة البكتريا المعوية ومن تلك الإحياء المجهرية هي Bacillus spp. Saccharomyces spp. , Aspergillus spp، المستعملة أو يمكن استعمال المحفزات الأولية prebiotics وهي مكونات غذائية غير مهضومة الذي لها تأثير على الصحة العامة بسبب تحفيز منتخب للنمو أو نشاط واحد أو أكثر من البكتريا في القولون الذي تحسن من الصحة العامة بينما استعمال symbiotics وهي خليط من محفزات النمو والمحفزات الأولية الذي لها تأثير على المستهلك من خلال تحسين الميكروبات الحية وتكاثرها في القناة الهضمية أجناس البكتريا العصوية وبكتريا بيفيدس الذي تكون أكثر شيوعا في القناة الهضمية فالبكتريا العصوية تبقى حية تحت الظروف الحامضية للمعدة إلا أن العدد نادرا ما يصل إلى أكثر من 10^3\ غم وعددها في ileumوالقولون يتراوح من 10^2 إلى 10^5 ومن 1^4 إلى 10^9\ غم على التوالي وهي مركبات لها دور فعال وامن في حماية الإنسان بشكل طبيعي من الميكروبات الضارة التي تتواجد في الجهاز الهضمي وهي تستعمل للحد من

الأمراض وخاصة مرض بكتريا القولون الأكثر شيوعاً وهو يعتمد على بكتريا حامض اللاكتيك التي تساهم في تحفيز إفراز حامض اللاكتيك وفي رفع مستويات الأمان والحفاظ على البيئة المحيطة من دون إحداث آثار سلبية على صحة الإنسان وهي تعتبر ضرورية للحد من تكاثر البكتريا المرضية والذي تتناقص مع مرور الوقت بسبب تناول مضادات الميكروبات لحمايته من الامراض Bifidobacteriaوالبكتريا العصويةBactiriodes والبكتريا المعوية Enterobacteriaceaea والميكروبات المعدية Enterococci والمطثيات Clostridia ويمكن لهذه البكتريا أن تكبح نمو البكتريا المرضية من خلال خفض الأس الهيدروجيني وذلك من خلال إنتاج حامض اللاكتيك من خلال تخمر سكر اللاكتوز وتشمل البكتريا العصوية، السبحية، leuconostoc ,pediococcus ,bifidobacterium,enterococcus, ومن الأجناس ذات الصفات المحفزة للنمو هي L.acidophilus ,B. spp. , L. casei وهناك العديد من البكتريا العصوية والبيفيدس الذي تستعمل في صناعة منتجات الألبان المتخمرة والذي قد تكون كجزء من الأحياء المجهرية المعدية - المعدية ومن الأجناس المهمة الذي تحفز النمو هي البكتريا العصوية والأجناس المختلفة المستعملة في مستحضرات التحفيز هي L.bulgaricus,L.acidophilus,L.casei,L.helveticus L.salivarius,L.lactis, ومن الأحياء المجهرية الأخرى المستعملة في المستحضرات التجارية هي Str.Thermophilus والذي تستعمل مع L.bulgaricus في إنتاج اليوغارت بالإضافة إلى استعمال بكتريا بيفيدس ومن الأحياء المجهرية المستعملة على نطاق واسع هي بكتريا enterococcus faeciium,E. faecalis ,Leuconostoc,Pediococcus.propioni bacterium Bacillus species, ومن الخمائر المستعملة هي Saccharomyces وتتألف مستحضرات المحفزة للنمو من سلالات منفردة أو خليط من سلالات مختلفة والذي يصل عددها 9، والذي تكون فعاله تجاه مدى واسع من الظروف.

محفزات النمو في اليوغارت: يمكن زيادة محفزات النمو في اليوغارت من خلال خزن اليوغارت باستعمال محفزات نمو مكبسلة عند حجزها في حبيبات الهلام مثل الالجينات أو الكارجينان لتقليل محتوى الأوكسجين الذي يمنع فقد السلالات الحساسة للأوكسجين بدلا من حماية الخلايا من تأثيرات

البيئة الحامضية في اليوغارت بسبب حساسية السلالات للأوكسجين حيث تكون الأحياء المكبسلة غير فعالة مما يحسن ذلك من نوعية اليوغارت وتعمل الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع من نوع اوميكا - 3 فعالة في خفض السرطانات ومخاطر أمراض القلب بالإضافة إلى الاضطرابات الالتهابية وبسبب ارتفاع عدد الأواصر المزدوجة غير المشبعة تتم أكسدتها مما تكون قابلية حفظها محدودة لمدة 6 شهور عند خزنها بدرجة 4م في عبوات مغلقة تحت تفريغ للأوكسجين واستعمال النتروجين.

محفزات النمو في الايس كريم والمثلجات المجمدة: يمكن حجز محفزات النمو بواسطة الالجينات أو كارجينان مما يجعلها تملك أكثر قابلية حياة بعد الانجماد ويمكن تحسين ذلك باستعمال الكلسيرول، كبسلة البكتريا يجعلها قادرة على حماية المركبات الذي في داخلها بدون إضافتها الي خليط الايس والذي يمكن أن تؤثر على الصفات الحسية.

محفزات النمو في منتجات الألبان غير المتخمرة: يحصل فقد في قابلية البقاء حية للبكتريا المحفزة للنمو في منتجات الألبان غير المتخمرة خلال الخزن اقل من المتخمرة بسبب ارتفاع الأس الهيدروجيني حيث تكون بعض السلالات حساسة للأوكسجين مما يسبب ذلك انخفاض قابلية البكتريا الذي تبقى حية في المنتج، وتكون بكتريا بيفيدس المكبسلة باستعمال الالجينات أكثر ثبات من الخلايا الحرة خلال الحضن بدرجة 4م في حليب 2% دهن ويحتوي عدد من منتجات الألبان غير المتخمرة التجارية على محفزات النمو بسبب اضافة البادئ بعد البسترة والذي قد يحصل فيها تلوث بالبكتريا المرضية ويمكن اضافة مركبات فعالة حيويا إلى الحليب والذي تعمل على حماية الفيتامينات والإنزيمات، الزيوت، الستيرولات.

محفزات النمو في منتجات الألبان المجففة: اضافة محفزات النمو إلى الحليب المجفف بسبب فقد قابلية البكتريا للبقاء حية وتكون البكتريا المكبسلة أكثر قابلية ثبات خلال الحضن بدرجة حرارة الغرفة وتكون البكتريا المحفزة للنمو فعالة في الحليب المجفف.

محفزات النمو في الجبن: ومن التأثيرات المفيدة للجبن هي حفظ الجبن عن طريق تخمرات حامض اللاكتيك، الكحولي، حامض الخليك والقلوي.

4

المواد الحافظة المعدنية

الفصل الرابع

4

المواد الحافظة المعدنية

الهدف من إضافتها هي الحفاظ على سلامة المادة الغذائية من تأثير الكائنات الحية، الحفاظ على قيمة استساغة السلعة الغذائية، إطالة فترة حفظ المادة الغذائية والحفاظ على القيمة الغذائية للمادة، شروط السماح باستخدام مادة حافظة هي عدم سمية المادة أو تسببها في نشوء أمراض معينة، أن تكون فعالة بنسب ضئيلة، عدم تفكك المادة بالحرارة والزمن، عدم تفاعل المادة مع بقية مكونات المنتج الغذائي، أن لا تؤدي إلى إخفاء عيوب المنتج الغذائي أو أحد إشكال فسادة وأن يكون استخدامها سهل واقتصادي.

أ. **حمض الكبريتيك وأملاحه:** من أشهر هذه المضافات الكيمياوية المستخدمة هي مادة E220-227 هذا الرمز يشير إلى مجموعة من المواد الحافظة المكونة من ثاني أوكسيد الكبريت والكبيريتات وهي تستخدم في الفواكه الجافة لمقاومة البكتريا التي تغير اللون وظهور الرائحة إلا أن ثاني أوكسيد الكبريت يمكن أن يسبب الحساسية خاصة عند الذين يعانون من الربو إذ يتحول تنفسهم إلى نوع من التحشرج المصحوب بالصفير مع ظهور بقع ملتهبة على جلودهم هذا بالاضافة إلى أن المادة تؤثر في فيتامين B الموجود في الأكل فتقلل من كميته وان استنشاق الغاز المتحرر منه عند تناول هذه الأغذية يحدث ضيقاً في التنفس وتزداد حدته في حالات الربو حتى في ظل التركيزات المنخفضة جداً منه موضحاً أن سائر المنتجات المدخنة مثل اللحوم أو الأسماك التي تستخدم في تدخينها أنواع معينة من الأخشاب ينتج عن عملية التدخين غازات منها ما هو سام مثل الفورمالدهايد وبعض الفينولات، وهي تتضمن ثاني أوكسيد الكبريت، أملاح حامض الكبريتيك مثل كبريتات الصوديوم والبوتاسيوم وكبريتات الكالسيوم الذي يمكن توفرها بأشكال جافة وهي أحد أهم المواد المضادة للبكتريا وتستعمل كمواد حافظة وكمضادة للأكسدة وكمادة مطهرة antiseptic الذي تطبق على نطاق واسع في بعض المنتجات مثل النبيذ، مركزات الفواكه ومن أهم استخداماتها في الفواكه المجففة كالتين والزبيب ما يسمى عملية الكبرته

ويمكن استعمال العديد منها (جدول - 3) عندما تذاب في الماء فإنها تنتج ثاني أوكسيد الكبريت الفعال.

جدول (3) مصادر ثاني أوكسيد الكبريت ومحتواها من ثاني أوكسيد الكبريت الفعال

المادة الكيمياوية	الصيغة	المحتوى الفعال %
Sulfur dioxide	SO_2	100
Sodium sulfite	Na_2SO_3	50.82
Sodium sulfiter.7H_2O	$Na_2SO_3.7H_2O$	25.41
Sodium hydrogen sulfite	$NaHSO_3$	61.58
Sodium metabisulfite	$Na_2S_2O_5$	67.39
Potassium metabisulfite	$K_2S_2O_5$	57.63
Calcium sulfite	$CaSO_3$	64

- **حامض الكبريتيك:** يذكر أن حامض الكبريتيك وأملاحه والذي تستخدم كمادة حافظة ضد الميكروبات يكثر استخدامها في الأغذية النباتية المجففة حيث أنها تحطم فيتامين B والذي يستخدم في حفظ الكثير من الأغذية إما على صورة الحامض نفسه أو أحد أملاحه والتي تعرف بالكبريتات أو الميتاكبريتات وتمتاز بمقدرتها على وقف الكثير من النشاط الميكروبي والأنزيمي والحيوي المسبب للفساد الغذائي.
- **الكبريتات:** هي مركبات توجد في كثير من الأطعمة وهناك نسبة ضئيلة من الناس لديها حساسية ضد لكبريتات لكن هيئة الأغذية والمشروبات الأميركية تقول إن هذه المادة الحافظة آمنة لغالبية الناس وتحتوي بعض أنواع الخل وعصائر الفواكه والفواكه المجففة على الكبريتات الذي تعوق نمو الميكروبات عن طريق عرقلة الوظائف الطبيعية لخلاياها.
- **كبريتات الكالسيوم الحامضية:** وهي ذو رقم تصنيف E227 وهي من أصل صناعي وتستعمل كمادة حافظة وتسبب تفاعلات الحساسية وتستخدم في صناعة البيرة، المربيات والجلي وفي تفاعلات الاسيتالديهايد مع ثنائي كبريتيت والزيادة من ثنائي الكبريتيت تتفاعل مع السكريات.

- ثايوكبريتات الصوديوم Sodium thiosulfite: وهو ذو رقم تصنيف E221 يحصل عليه من حامض الكبريتيك وهو يستخدم في تعقيم الأجهزة وكمضاد للأكسدة وتسبب تفاعلات حساسية ولا يوصي بتناولها من قبل الأشخاص الذين لديهم مشاكل في الكبد والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 0,7 ملغم\كغم وتستعمل في المنتجات المجمدة والبطاطا والبيرة والنبيذ.
- حامض الكبريتوز: وهو يحجز ثاني أوكسيد الكبريت بشكل مرتبط وهو غير متفكك وهو يشكل 2,8% من الكلي وهو يثبط العفن والبكتريا ولحد ما الخمائر ولهذا السبب يستعمل ثاني أوكسيد الكبريت للسيطرة على البكتريا غير المرغوبة والخمائر في عمليات التخمر بدون التأثير على تحمل ثاني أوكسيد الكبريت للخمائر في المزرعة وان حامض الكبريتوز غير المتفكك 1000 مرة أكثر فعالية من HSO_3^- لبكتريا القولون ومن 100-500 مرة لخميرة S. Cerevisiae و100 مرة لعفن A. niger.
- ثاني أوكسيد الكبريت: وهو ذو رقم تصنيف E220 يحصل عليه صناعيا من حامض الكبريتوز وهو يوجد كغاز بشكل مكبوس في اسطوانة وهو سائل تحت ضغط 3.4 جو يتم تداول ثاني أكسيد الكبريت على هيئة سائل تحت ضغط في اسطوانات أو في صورة محلول كما يتم تداوله في صورة أملاح الكبريتيت وذلك على نطاق واسع ويتراوح الوزن الجزيئي لثاني أوكسيد الكبريت 64,06 حيث يكون على درجة حرارة الغرفة وتحت الضغط العادي عديم اللون ذو رائحة نفاذة وغير قابل للاشتعال ويمتاز ثاني أوكسيد الكبريت برائحته النفاذة القوية والتي يمكن ملاحظتها في الأغذية المعاملة به لذا يفضل استخدامه في حفظ الأغذية المعدة لإعادة التصنيع الأمر الذي يؤدي إلى سهولة تحويله لسائل وهذا السائل يغلي على درجة حرارة -10مْ وتصل كثافة ثاني أوكسيد الكبريت في الحالة الغازية إلى حوالي ضعف كثافة الهواء وتبلغ قابلية ذوبانه على الدرجة 10مْ نحو 80 لتراً/لتر وهو يثبت المادة الحافظة ويسبب تحطيم فيتامين ب المعقد ويسبب مشاكل معدية وكمية ثاني أوكسيد الكبريت المضاف إلى الغذاء كمية محدودة لأنه في يستعمل في مستويات من 200 - 500 جزء بالمليون وان

الكمية المسموح تناولها يوميا هي 1,5 ملغم\كغم من وزن الجسم والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 0,7 ملغم\كغم ويستعمل في سلطات الفواكه والفواكه الجافة والبيرة والجيلاتين وعصائر الفاكهة والصوصج ويمكن أن تصنف ثاني أوكسيد الكبريت المرتبط إلى ثلاث أصناف هي حامض الكبريتوز aldehyde sulfurous acid , glucose sulfurous acid وان ثاني أوكسيد الكبريت المرتبط يشكل 80% وهو يوجد بشكل اسيتالديهايد ثاني أوكسيد الكبريت فيه 1% بشكل كلوكوز ثاني أوكسيد الكبريت للأكسدة محدود بشكل SO_3^{2-} وان النشاط المطهر لثاني أوكسيد الكبريت يعتمد على الأس الهيدروجيني (جدول -4) انخفاض الأس الهيدروجيني يزيد من الفعل المطهر لثاني أوكسيد الكبريت وتأثير الأس الهيدروجيني على الإشكال المختلفة من ثاني أوكسيد الكبريت يعتمد على مصدر المطهر ومحتواه (جدول -3) لقد بدأ استعمال ثاني أوكسيد الكبريت في حفظ الأغذية منذ قرون طويلة حيث كان قدماء المصريين والرومان يستعملونه عن طريق حرق الكبريت في تطهير أدواتهم المستعملة في صناعة النبيذ ويعتبر من أكثر المركبات فعالية ضد الأحياء الدقيقة ويؤدي وجود الماء في المادة الغذائية أو حولها إلى تكوين حامض مع ثاني أوكسيد الكبريت إلى إطلاق شوارد الهيدروجين الفعالة ضد الأحياء الدقيقة كما يلعب دوراً

جدول (4) تأثير الأس الهيدروجيني على نسبة ثاني أوكسيد الكربون المطهر الفعال في النبيذ الحاوي 100 ملغم\لتر من ثاني أوكسيد الكبريت الحر

الأس الهيدروجيني	CO_2 الفعال	الأس الهيدروجيني	CO_2 الفعال
2,2	376	3,5	1,8
2,8	8	3,7	1,2
3	5	4	0,8
3,3	3		

هاماً ضد الأكسدة ويعتبر من أحد أفضل موانع الاسمرار اللاأنزيمي ويؤثر ثاني أكسيد الكبريت على الأحياء الدقيقة بطرق مختلفة أهمها يؤثر في نمو الأبواغ

البكتيرية، يثبط المراحل الاستقلابية\الايضية للسكر والتي تحتاج إلى وجود NAD، التداخل في إرجاع الروابط الكبريتية S-S في البروتين الأنزيمي مما يؤدي إلى إعاقة العمل الأنزيمي الأساسي، يتفاعل مع أطراف كربونيل السكريات مانعاً استخدامها كمصدر للطاقة، ينتمي حامض الكبريتوز وأملاحه إلى المواد الحافظة الفعالة ضد الأحياء الدقيقة حيث تعتبر فعاليته ضد البكتريا أقوى بكثير من فعاليته ضد الخمائر والفطور حيث أن معظم البكتريا عند درجة حموضة6 PH يتم تثبيطها باستخدام 50-100 جزء بالمليون من كبريتيت الصوديوم وذلك ضمن التجارب التي تمت ضمن البيئات المغذية كما تعتبر بكتريا حامض اللاكتيك حساسة جدا تجاه ثاني أوكسيد الكبريت ونظراً لفعالية ثاني أوكسيد الكبريت العالية ضد البكتريا فإنه يستخدم عادة بشكل خليط مع مواد حافظة أخرى تؤثر على الفطريات مثل حامض السوربيك أو حامض البنزويك الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الفعالية الحافظة لهذه المواد ومن المعروف أن الخمائر المنماة في بيئات خالية من ثاني أوكسيد الكبريت تكون حساسة أكثر من تلك المنماة في وسط يحوي على ثاني أوكسيد الكبريت، يستخدم ثاني أوكسيد الكبريت في معظم منتجات الفاكهة كعامل حفظ مؤقت حيث يتم إضافته إلى المواد الخام أو نصف المصنعة ثم تتم إزالته بعد ذلك خلال عملية التصنيع بطرق مختلفة مثل الحرارة أو التفريغ حيث يحتوي المنتج النهائي على كميات صغيرة جداً من بقايا ثاني أوكسيد الكبريت ويمكن استخدام ثاني أوكسيد الكبريت بتراكيز مرتفعة لحفظ الجوز أي أقل من 1 غم/كغم والفواكه المجففة أي أقل من 2غم/كغم كما يتم استخدام ثاني أوكسيد الكبريت في حفظ العديد من الأغذية وبتراكيز مختلفة كالنبيذ بنسبة أقل من 350ملغم/كغم، عجينة الخردل بنسبة أقل من 500 ملغم/كغم، السيدر بنسبة أفل من 200غم/كغم والسكر المبلور بنسبة تتراوح بين 10-100ملغم/كغم ولقد استخدم محلول ثاني أوكسيد الكبريت منذ زمن بعيد في الماء كمحلول مطهر للأجهزة والبراميل والأدوات الأخرى المستخدمة في صناعة النبيذ وذلك بتركيز يتراوح بين 1-2%، لا يسمح باستخدام ثاني أكسيد الكبريت في معالجة اللحوم في معظم البلدان لأنه يستطيع تثبيت لون اللحم مانعاً بذلك تشكيل الميتميوكلوبين وبالتالي يؤدي إلى إخفاء مظاهر التحلل والفساد ومن أهم عيوب ثاني أكسيد الكبريت أنه يهاجم المعادن المستخدمة في أغلفة الحفظ، يجب عدم استعمال ثاني أوكسيد الكبريت

في الأغذية الغنية بفيتامين B_1 حيث يعمل على تخريب هذا الفيتامين وذلك عن طريق فتح الرابطة بين كل من البيراميدين والثيازول في الجزيء كما يمكن استخدام ثاني أوكسيد الكبريت في حفظ الأغذية بهدف التقليل من الهدم الذي يحدث لفيتامين C واستعمال ثاني أوكسيد الكبريت غير مسموح في صناعة الأغذية الذي يحتوي كميات معنوية من الثيامين لان الفيتامين يتحطم بواسطة ثاني أوكسيد الكبريت وان أقصى كمية مسموح استعمالها من ثاني أوكسيد الكبريت في النبيذ هي 350 جزء بالمليون ويمكن أن يستبدل استعمال ثاني أوكسيد الكبريت بواسطة بعض المركبات مثل حامض السوربيك والاسكوربيك إلا انه لا يوجد بديل مقنع لثاني أوكسيد الكبريت في صناعة النبيذ وفي بعض الأقطار يستعمل ثاني أوكسيد الكبريت في صناعة اللحوم إلا أن استعمالها غير مسموح في أمريكا الشمالية ويمكن استعماله في الفواكه المجففة لغاية 2000 جزء بالمليون ومن التطبيقات الأخرى في الخضراوات المجففة والبطاطا المجففة لأنة سهل الفقد إلى الجو وان المستويات الباقية منخفضة مقارنة مع الكميات المطبقة وهو يستعمل على نطاق واسع بشكل ميثا ثنائي كبريتيت البوتاسيوم ويمكن استعمال القيمة 50% من ثاني أوكسيد الكبريت الفعال

$$SO_2 (g) \rightarrow SO_2 (aq)$$

$$SO_2(aq)^{+} \rightarrow H_2O \quad H_2SO_3^{-}$$

$$H_2SO_3 \rightarrow H^{+} + HSO_3^{-}$$

$$HSO_3^{-} \rightarrow H^{+} + SO_3^{2-}$$

$$2HSO_3^{-} \rightarrow S_2O_5^{2-} + H_2O$$

كل تلك الأشكال من الكبريت تكون ثاني أوكسيد الكبريت الحر وايون ($bisulfate(HSO_3^{-})$) الذي يتفاعل مع الالديهايدات، الدكسترينات، المواد البكتينية، البروتينات، الكيتونات وبعض السكريات لتكون مركبات إضافية.

$$R\text{-}CHO + HO\text{-}SO\text{-}OH \rightarrow HO\text{-}CHR\text{-}SO_2\text{-}OH$$

ويستخدم في الزبيب، المشمش المجفف، السكر الناعم عسل الكلوكوز، خضراوات مجففة، بيض مجفف، جيلاتين، بسكويت، الحلوى والفاكهة المجففة عموما ويستخدم ثاني أوكسيد الكبريت بإسراف شديد في منتجات الفاكهة المجففة ليعطي اللون الفاتح واللامع وهذه المادة غير مرغوب فيها لما تسببه من أضرار صحية عديدة ويستعمل ثاني أوكسيد الكربون لحفظ اللحوم والأسماك مع التبريد من خلال إبعاده للأوكسجين اللازم لحياة الكائنات الدقيقة أما ثاني أوكسيد الكبريت المستخدم في الزبيب والفاكهة المجففة عموماً والذي غالبا ما يكون استخدامه بإسراف بهدف إعطائها لوناً فاتحاً ولامعاً فهو مادة غير مرغوب فيها لتسببها بعدة أضرار صحية.

1. **أملاح الكبريتيت:** تعمل أملاح الكبريتيت على تثبيط البكتريا التي تتكاثر على اللحم الطازج والمصنع وفي نفس الوقت يحافظ ثاني أوكسيد الكبريت على لون الحم لحد ما:

أ. **كبريتيت الصوديوم الهيدروجيني Sodium hydrogen sulfite:** وهو ذو رقم تصنيفE222 مصدرها حامض الكبريتيك وتستخدم كمادة حافظة ولها تأثير على تفاعلات الحساسية في المرضى الذين يعانون من الربو والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 0,7 ملغم\كغم وتستعمل في صناعة البيرة، النبيذ، الحليب، منتجات الألبان وعصائر الفاكهة وهي تشكل 0,9% في أس هيدروجيني 3,3 بدرجة 20م.

ب. **ثنائي كبريتيت الصوديوم sodium bisulfate:** وهي ذو رقم تصنيفE223 مصدرها حامض الكبريتيك أي أصل صناعي وهو يشكل 96,3% من مركبات الكبريتيت وتستعمل كمادة حافظة وكمضاد للأكسدة ولها تأثير على تفاعلات الحساسية والجلد والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 0,7 ملغم\كغم وتستخدم في البطاطا المجمدة والأغذية البحرية، النبيذ، عصائر الفاكهة، المشروبات الكحولية، المخللات وعصير البرتقال.

ج. **ثنائي كبريتيت البوتاسيوم:** ذو رقم تصنيف E224 ومن من أصل صناعي ويعمل كمادة حافظة وله تأثير على تفاعلات الحساسية والكمية المسموح تناولها لغاية 0,7 ويستعمل في صناعة البطاطا المجمدة والاغذية البحرية والنبيذ.

د. **كبريتيت الكالسيوم Calcium sulfite:** وهو ذو رقم التصنيف E226 وهو من أصل صناعي ويستخدم كمادة حافظة وله تأثير على تفاعلات الحساسية ويستعمل في عصائر الفاكهة.

2. **حامض الفسفوريك وأملاحه:** خاصة لحفظ سطح اللحوم والية التأثير هي الارتباط مع الماء وبالتالي تثبيط الفعالية المائية اللازمة لنشاط الجراثيم وتستخدم لهدفين هما الهدف التقني وهو الارتباط مع الماء الضروري الموجود في اللحوم للحفاظ على الطعم وإعطاء قوام وشكل مميزين أو هدف صحي للحفاظ على نسبة اكبر من الماء ومسك الماء الفعال ومنع نشاط الكائنات الحية الدقيقة وحفظة لمدة أطول.

حامض الفسفوريك: وهو ذو رقم التصنيف E338 وهو ذو صيغة جزيئية H_3PO_4 الشكل الفيزياوي هو 85% محلول مائي والكتلة الجزيئية 82 والوزن المكافئ له 27,33 الكمية الذائبة في الماء بالغرامات لكل 100 مل هي ما لانهاية وثابت التأين الأول هو $7{,}52 \times 10^{-3}$ وثابت التأين الثاني هو $6{,}23 \times 10^{-8}$ وثابت التأين الثالث هو 3×10^{-13} وهي تستخدم لزيادة النكهة الحريفة في بعض المشروبات الغازية خاصة الكولا وقد استخدمت في بعض أنواع الجبن الخالي من الدسم ويؤدي هذا الحامض عند تناوله إلى اختلال التوازن بين الكالسيوم والفوسفور في داخل الجسم مما يسبب في إضعاف العظام ويستخدم حامض الفسفوريك في حالة المشروبات مثل الكولا أي البيبسي- كولا والكوكا كولا ويستعمل في صناعة الكولا لخفض الأس الهيدروجيني.

- **الفوسفات:** هذه المركبات تستعمل على نطاق واسع كمضافات غذائية بشكل حامض الفسفوريك، كعامل تحميض، كعامل استحلاب بشكل فوسفات أحادية وفوسفات متعددة في عدد كبير من الأغذية وخاصة

الأجبان المطبوخة، تعمل الفوسفات كعامل منظم في منتجات الألبان، اللحوم والأسماك وعوامل مضاد للتكتل في الكيكanticaking وعوامل تماسك في الفواكه والخضراوات وفي منتجات المعجنات والمشروبات الكحولية وأملاح الانصهار في صناعة الجبن والفسفور اوكسي- كلوريد المستعملة في عوامل تحوير النشأ والمجموعة الأكبر في الفوسفات والمهمة في الصناعات الغذائية هي اورثوفوسفات ومجموعة الفوسفات تملك ثلاث ذرات هيدروجين مستبدلة الذي تعطي اورثو فوسفات الصوديوم، فوسفات أحادي الصوديوم، فوسفات ثنائي الصوديوم وفوسفات ثلاثي الصوديوم والفوسفات يمكن تقسيمها إلى اورثوفوسفات، فوسفات متعددة وميتا فوسفات والميتا هي الأكثر استعمالا في الصناعة والفوسفات المتعددة تملك إما اثنين أو أكثر من ذرات الفسفور المرتبطة إلى جسر أوكسجين في تركيب السلسلة ففي حالة البيروفوسفيت الذي تملك جسر P-O-P والفوسفات المكثفة مع رابطتين تسمى ثلاثي متعدد الفوسفات والفوسفات المعدني القلوية الذي تملك طول سلسلة أكثر من 3 يكون خليط من متعدد الفوسفات مع أطول سلسلة مختلفة والأفضل يعرف صوديوم هكسا ميتا فوسفات والذي طول السلسلة فيها من 10 - 15 وحدة فوسفات، الفوسفات مهمة بسبب تأثيرها على امتصاص الكالسيوم والعناصر الأخرى والامتصاص للفوسفات غير العضوي يعتمد على كمية الكالسيوم، الحديد، السترونتيوم والالمنيوم الموجودة في الغذاء وان الغذاء الحاوي أكثر فسفور من الكالسيوم يمكن تقديره كعجز أو نقص كالسيوم بسيط ونسبة الكالسيوم إلى الفسفور في العظام هي 2 إلى 1 وفي الأطفال الرضع تكون النسبة 1,5 إلى 1 وفي الأطفال من 1,2 إلى 1 وفي الشباب من 1 إلى 1.

متعدد الفوسفات: وهو ذو رقم التصنيف E450 وتستخدم للإبقاء على الملح والماء في اللحوم المصنعة كما إنها موجودة في الأجبان التي تستخدم في السندوتشات والسجق وعلب الأكل السريع وتساعد على إعطاء صورة جيدة للحوم والدواجن الرديئة النوع وهذه المادة شبيه في أثرها بمادة حامض الفوسفوريك إذ تضر بتوزان الكالسيوم والفوسفور في الجسم وتضعف العظام

3. **مجموعة النترات والنتريت:** تعتبر هذه المواد من أكثر المواد الحافظة تعرضا للجدل حتى الآن وهي من المواد الفعالة جدا الذي تنتج صفات اللون والطعم في المنتجات مثلbacon وham وكلا من النترات والنتريت تملك نشاط مضاد للبكتريا تناول النترات والنتريت من المصادر الطبيعية أكثر ارتفاع من الأغذية المصنعة التركيز المنخفض من النتريت والنترات في الجبن لا يسبب مخاطر صحية للمستهلك وأكثرية الأجبان لا تحتاج إضافة النترات خلال صناعتها والذي تكون خالية من النتريت حتى الآن لا يوجد مادة بديلة سواء من حيث الفعالية أو من حيث النكهة المميزة التي تضفيها النترات والنتريت وإضافة لكونها مادة حافظة من الأحياء الدقيقة فهي مادة حافظة للون المميز للحوم الطازجة ودور النترات والنتريت في حفظ المادة لفترة طويلة الأمد فإنها تضاف لإظهار اللون حيث يتفاعل مع الهيموكلوبين الموجود في العضلات وتعطى مركب النتروز الهيموكلوبين ذو اللون الزهري المرغوب للحوم المقددة، إعطاء الطعم المميز لعدد من المنتجات فاللحم المفروم أسرع فسادا من غير المفروم، الحد من نشاط بكتريا Clostridium botulinum لأنها أفضل مادة للقضاء على هذه الجرثومة، أملاح النتريت والنترات تعتبر مواد سامة إن تجاوزت الحد المسموح به ويؤدي تفاعل النيترات مع الهيموكلوبين إلى تكوين مركب يتسبب في ضعف شديد في نقل الأوكسجين عبر الدم.

أ. **النترات:** معدل النترات المتناولة يوميا مع الغذاء في البلدان المختلفة تتراوح بين 50 و100 ملغم الذي لها تعزى النباتات من 70- 80% وان الحليب ومنتجاته تتضمن فقط 0,2- 0,9% وان التناول اليومي المقبول المقترح بواسطة منظمة الصحة العالمية هي 5 ملغم من النترات، مصدرها حامض النتريك الذي تستعمل كمادة حافظة ومثبته للون إذ تتحول النترات بارتفاع درجات الحرارة إلى مركبات النتروزامين المسرطنة في حالة شي اللحوم والية عملها ويمكن أن ترتبط مع بعض الوظائف النشطة في البروتينات والتي هي الجزء الأساسي من الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتريا، الخمائر وفطور، النترات بوجودها في المواد الغذائية يمكن أن تحول إلى النتريت والذي هو الشكل الفعال في حفظ الغذاء لذلك تستعمل في صناعة الصوصج، لحم الخنزير المطبوخ والأجبان الدانمركية

واللحوم المعلبة ويمكن وجود كميات قليلة من النترات الموجودة في أنـواع من الأجبان المصنعة بدون إضافة النترات بسبب النترات الموجودة في الماء المسـتعمل خـلال التصـنيع وهـي تـدخل مجـرى الـدم وتـؤثر عـلى الهيموكلوبين وتسبب صداع وتركيز النترات الاعتيادي الموجود مـن 1- 40 ملغم\كغم وقيمتها في الجبن الذي تزيد عن 50 ملغم\كغم وتسـتعمل في إنتـاج جـبن كـودا لمنـع تكـوين الغـاز بواسـطة البكتريـا المكونـة لحـامض البيوتريك وعندما يضاف 20 غم من النترات\100 لـتر مـن حليـب الجـبن فأن معظم النترات المضافة إلى الحليب تمر إلى الشرش مما يكون محتـوى النترات في الجبن منخفض مع تقدم الإنضاج، أن تحول النترات إلى أيونـات النتريت واتحادها مع بعض الأحماض الأمينية في الجسم يؤدي إلى تكوين مركبات النتروزامينات التي قد تكون سببا في ظهور عدة أمراض سرطانيـة، النقانق مثلا تحتوي على النترات الذي يمنع نمو بعض الكائنـات المجهريـة كالبكتيريا والجراثيم الخطرة لكن كلما استهلكت النترات زاد خطـر تكـون النتروزامين الذي هو مادة كيميائية قوية تسبب السرطان، أمـلاح النـترات التي تستخدم في حفظ اللحوم والأسماك فإنهـا تقـود إلى تكـوين مركبـات مسرطنة في جسم الإنسان الذي يتناول هذه الأغذية.

نترات البوتاسيوم: وهـي ذو رقـم تصـنيفE252 وهـو ملـح طبيعـي أو صناعي والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 5 ملغم ويمكن إضافة 20 غـم مـن نترات الصوديوم أو نترات البوتاسيوم لكل 100 لتر مـن حليـب الجـبن المسـموح به في صناعة بعض أنواع الأجبان مثل الجبن شبه الصلب لأنه خلال فترة الإنضاج يتم اختزال النترات إلى نتريـت الـذي يثـبط نمـو Clostridia ويمنـع الانتفـاخ في الجبن.

ب. **النتريت:** وهي مركبات فعالة استخدمت منذ عام 1890 والنتريت مركـب سام الكمية المسموح تناولها من النتريت هي 60 ملغم\شـخص\يـوم وان أقصى كمية مسموحة من النتريت في الجبن هـي 2 جـزء بـالمليون وأقصى جرعة يـوصى بتناولهـا مـن النتريـت هـي 46 ميكروغـرام\كغـم مـن وزن الجسم وعدم زيادة نسبتها عن 100 – 200 جزء بالمليون كحد أقصى وان

التناول اليومي المقبول المقترح بواسطة منظمة الصحة العالمية هي 0,2 ملغم من النتريت لكل كغم من وزن الجسم يوميا ويمكن زيادة محتوى النتريت في الجبن إلى 0,7 ملغم\كغم ومن ثم الانخفاض خلال الإنضاج ولا يحتوي الجبن أي كميات مؤذية في نهاية الإنضاج وهناك تغير في محتوى النتريت في جبن كودا المصنع من حليب مضاف له 20 غم من النترات لكل 100 لتر من الحليب وان الكمية المسموح تناولها في جبن كودا هو 10 ملغم واستعمال النتريت يتولد بواسطة الحقيقة القائلة بان الأمينات الثانوية في الغذاء تتفاعل لتكوين نتروزوامينات، النتريت له تأثير مباشر كمادة محفزة لأنواع محددة من المسرطنات والذي يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار أيهما أخطر تأثير اضافة النتريت أو تأثير بكتريا Clostridium botulinum، عدم استخدام المنتجات الغنية بالأحماض الأمينية والمعرضة للحرارة المرتفعة تستعمل في صناعة لحم الأبقار، صناعة الأجبان والبيزا المجمدة، البسطرما والسجق ولا يوجد بديل مناسب للنتريت في إنتاج اللحوم المملحة مثل ham وbacon، وتستعمل مركبات النتريت نتيجة فعاليتها المضادة للجراثيم كمواد حافظة في اللحوم كعلب لحم اللانشون والسجق والمرتديلا فهي تعيق فسادها أثناء تخزينها ويؤدي استخدام كميات كبيرة منها كمواد حافظة في الأغذية إلى حدوث حالات تسمم بها واكتشف العلماء تكوين مركب ثنائي إيثايل نتروز أمين نتيجة التفاعل بين مركب ثنائي إيثايل أمين الموجود طبيعياً في الأسماك ومركب النتريت المستخدم لوقايتها من الفساد قبل تجفيفها وتصنيعها وتستطيع مركبات النتريت التفاعل بطريقة غير أنزيمية مع مركب ألكيل أمين مثل ثنائي إيثايل أمين في بيئة حامضية وتكوين مركب ثنائي إيثايل نتروز أمين له فعالية مسرطنة وعامل مسبب لتسمم كبدي في حيوانات التجارب لكن تناول فيتامين ج يثبط تفاعل النترزة.

نتريت البوتاسيوم: وهي ذو رقم تصنيف E249 وهو ملح صناعي يستعمل كمادة حافظة للحوم وهو يدخل مجرى الدم ويؤثر على الهيموكلوبين ويسبب صداع ووجود methempglobinemia وعند تفاعله مع الأمينات

يعطي نتروزأمينات المسرطنة والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 0,2 وتستعمل في اللحوم المطبوخة، الصوصج والأسماك المدخنة.

نتريت الصوديوم: وهي ذو رقم التصنيف E250 وهو ملح صناعي ويستعمل كمادة حافظة وهو يدخل مجرى الدم ويؤثر على الهيموكلوبين ويسبب صداع ووجود methempglobinemia وعند تفاعله مع الأمينات يعطي نتروزأمينات المسرطنة والكمية المسموح تناولها يوميا لغاية 0,2 وعمل النتريت تثبيط تكوين السموم بواسطة Clo.Botulinumn والعامل المهم في تثبيت الأمان في منتجات اللحوم ويحصل انخفاض في مستويات النتريت في منتجات اللحوم المملحة حوالي 10 جزء بالمليون وقد يصل إلى 52,5 جزء بالمليون وهذا الانخفاض في مستويات النتريت حوالي 80% يعزى إلى زيادة استعمال الاسكوربات وتحسين السيطرة على عمليات التصنيع والتراكيب المتغيرة للوجبات والتي تحتاج إلى نتريت لان حفظ اللحم دون معاملة حرارية.

ج. **نتروزأمينات:** تعود النتروزامينات إلى صنف المركبات الذي تكون مسرطنة للإنسان ويمكن تكوينها من الهستامين والتارامين أو إنتاجها بواسطة التفاعل بين الأمينات الثانوية والنتريت ويمكن تكوينها في المعدة من النتريت والأمينات الثانوية

$$R_1\text{-NH-R} + HNO_2 \longrightarrow \text{R-N}(R_1)\text{-N=O} + H_2O$$

بعض الاعفان مثل P.camemberti لها القدرة لتخليق النتروزامينات في الأس الهيدروجيني للجبن وهي موجودة في الغذاء كنتيجة لعمليات التصنيع الذي تحفز تكوينها كما هو الحال في الحليب المجفف بالرذاذ والتحويرات المناسبة لظروف التصنيع والنتروزوامينات هي عوامل مسرطنة بسبب تكوين طفرات في الغذاء وهي مركبات طيارة أو غير طيارة تستخدم في تحليل الغذاء وهناك حوالي 6- 10 مركبات من نتروزأمينات معظمها موجود وهي مسرطنات قوية نسبيا وتكوينها يعتمد على كمية النتريت الموجودة والذي لا علاقة لها مع

الأمينـات ويعتمـد التفاعـل عـلى الأس الهيـدروجيني الـذي يحـدث في أس هيدروجيني من 2– 4,5.

د. ملح البارود: تضاف ملاح النيتريت والنيترات إلى ملـح الطعـام لإنتـاج مـا يسمى بملح البارود والذي يستخدم في تصنيع منتجات اللحوم\ البسطرمة ويمكن أن تكون مركبات ضارة بالصحة تسمى نيتروزامين.

4. مجموعـة الكربونـات: أهمهـا غـاز ثـاني أوكسـيد الكربـون وهـو ذو رقـم تصنيف E290 وهو غاز طبيعي يستخدم كمادة حافظة وغاز تعبئـة الـذي يكـون متصلـب بدرجـة -68,5م الـذي يكـون الـثلج الجـاف حيـث يعطـي حـامض الكربونيـك عنـد انحلالـه بالمـاء مـما يخفـض الأس الهيـدروجيني وبالتالي يصبح الوسط غير ملائم لنشاط الأحياء الدقيقة كـما في المشرـوبات الغازية ويستخدم ثاني أوكسـيد الكربـون عنـد الحفـظ بالتبريـد ويسـتعمل كمادة حافظة في التعبئة الغازية وزيادة محتواة في المعدة يزيـد مـن إفـراز العصير المعدي أي له تأثير على زيادة إفرازات العصير المعدي ويسـتخدم في العصائر، المشروبات الطرية، التفاح، في حفظ المياه الغازيـة، البـيرة، النبيـذ، الشـمبانيا، في إدامـة المشرـوبات الكربونيـة، الخضرـاوات، الفواكـه، في المشروبات الكربونية كعامل تخمير، كمثبط لنمـو البكتريـا، تثبـيط تغـيرات الأكسدة في البيرة، اللحوم، العصائر والمشرـوبات الطريـة، الأسـماك، لحفـظ اللحوم والمواد التي يتغير تركيبها عند التجميـد مثـل التفـاح حيـث يسـبب قتل البكتريا الهوائية ولكن لابد مـن تحديـد تحـت أي ضـغط جـوي تتـأثر الكائنات الحيـة الدقيقـة فالبكتريـا الممرضـة تحتـاج إلى ضـغط جـوي اقـل بقليل من الضغط الجوي الـذي تحتاجـه البكتريـا العاديـة أو النافعـة مثـل Pseudomonas fragis تتوقـف عـن النمـو عنـد تطبيـق ضـغط قـدرة 5. ATM، Cereus bacillusوتتوقف على النمو عند تطبيق ضغط قـدرة 1.3 ATM و Lactobacillus bulgaricus وتتوقـف عـن النمـو عنـد تطبيـق ضغط قدرة ATM 8.2 وبالتالي البكتريـا الممرضـة أكـثر حساسـية لتغـيرات الضغط الجوي وهو يعيق التنفس والإنضاج وتثبيط نمو الخمائـر والاعفـان، النشاط المضاد للبكتريا يعتمد على تركيزها، نوع الأحياء المجهريـة، النشـاط المائي ودرجة حـرارة الخـزن، يمكـن تحسـين نوعيـة الحفـظ للحليـب الخـام

بواسطة تقليل نمو البكتريا المحبة للبرودة بإضافة 30 ملي مول من ثاني أوكسيد الكربون إلى الحليب مما يقلل من الأس الهيدروجيني إلى 6 ويمكن نزع ثاني أوكسيد الكربون بواسطة استبداله مع النتروجين إلا أن هذه العملية غير ضرورية عند تحويل الحليب إلى الجبن إلا أن إنتاج الحامض يكون ضروري، تكوين الخثرة وفقد الشرش يكون بطئ مع استعمال ثاني أوكسيد الكربون ويمكن انخفاض الأس الهيدروجيني من 6,6- 6 إما بواسطة ثاني أوكسيد الكربون أو حامض اللاكتيك ولا يؤثر على تركيب الخثرة، فالحليب المحفوظ مع ثاني أوكسيد الكربون لا يسبب مشاكل عند الإنتاج ويمكن تسريع تكوين الخثرة بالتقطيع وهذا ما يسبب صعوبات في صناعة الجبن لان تركيز ثاني أوكسيد الكربون في الحليب مختلف التقطيع المبكر أو المتأخر يسبب فقد الدهن أو زيادة حجز الرطوبة، تحسين نوعية اليوغارت ويمنع نمو الخمائر والاعفان الذي تجعل المنتج مقبول لعدة شهور، حصول تغيرات غير مرغوبة في القوام والنسجة، يساعد في تحسين قابلية نمو البكتريا المفيدة مثل بكتريا حامض اللاكتيك ومحفزات النمو، تثبيط البكتريا المتلفة لليوغارت، زيادة قابلية الحفظ، زيادة تراكيز الأحماض العضوية مثل البيروفيك، اللاكتيك والخليك، تحسين الصفات الحسية لليوغارت كالنكهة، الحموضة والقبول العام، زيادة محتوى البروتين الذائب والأحماض الدهنية الطيارة في اليوغارت غير المعامل أسرع من اليوغارت المعامل مع ثاني أوكسيد الكربون والدليل على ذلك سرعة حدوث التلف وينخفض الأس الهيدروجيني لليوغارت غير المعامل أسرع من اليوغارت المعامل مما يدل ذلك على بطئ ايض بكتريا حامض اللاكتيك إلا أن نموها لا يمكن قياسه في المعاملات المختلفة إلا أن هذه الطريقة لا تمنع من انفصال الشرش ويمكن تمديد قابلية مشروب اليوغارت youghurt beverageإلى 28 يوما مع اضافة ثاني أوكسيد الكربون مقارنة مع المنتج غير المعامل مع ثاني أوكسيد الكربون والذي يتلف خلال فترة 30 يوما، youghurtbeverage المتخمر مع L.bulgaricusو Str.thermophilus المعبأ في عبوات زجاجية ومخزون بدرجة 4,4م و10م وبعد مرور40 يوما تزداد عدد الخمائر والاعفان من 10 مستعمرة لكل وحدة\غم إلى100 و200 مستعمرة لكل وحدة\غم في اليوغارت غير المعامل مع ثاني أوكسيد

الكربون المخزون بدرجة 4,4 و10م على التوالي بينما في المنتج المعامل مع ثاني أوكسيد الكربون تبقى تحت 10 مستعمرة لكل وحدة\غم لمدة أكثر من 80 يوما في كلا درجات حرارة الخزن واضافة ثاني أوكسيد الكربون إلى الحليب بعد المعاملة الحرارية للحليب الخام وقبل التلقيح مع إما خلطتين من بادئ L. acidophilus,Str. thermophilus وبكتريا بادئ L. acidophilus ,Str. thermophilus ,Bifidobacteria bifidum، إن نمو الخلطة الأولى لا تتغير بواسطة اضافة ثاني أوكسيد الكربون الذي يخفض الأس الهيدروجيني من 6,84 إلى 6.31 وبوجود بكتريا B.bifidum وثاني أوكسيد الكربون، فأن عدد بكتريا L.acidophilus منخفض تجاه البكتريا الثانية من البادئ الخليط خلال فترة الخزن وعند ذوبان ثاني أوكسيد الكربون مباشرة إلى اليوغارت من نوع السويسري فأن النمو وقابلية البقاء حية في البكتريا المرضية L.monocytogenes,E.coli والبادئ المثالي لا يتغير و يمكن حفظ الحليب الخض المحلى والمملح باستعمال ثاني أوكسيد الكربون الغازي والصلب.

5. **الثايوسيانات:** معظم الثايوسيانات المضافة إلى الحليب يعاد نشاطها من خلال التداخل لمنتجات الأكسدة مع مجاميع السلفاهيدريل في البروتينات، الحليب المعامل بهذا النظام يحتوي كمية من الثايوسيانات تقدر 61,4 جزء بالمليون بنسبة 70: 30 كنسبة ثايوسيانات: بيروكسيد الهيدروجين.
6. **الزئبق ومشتقاته:** وهناك نوعان من الزئبق يستخدمان في مستحضرات التجميل وهما الزئبق غير العضوي والزئبق العضوي والزئبق المستخدم في صابون وكريمات تفتيح البشرة هو زئبق غير عضوي وقد حظر العديد من الدول استخدام منتجات تفتيح البشرة التي تحتوي على الزئبق لأنها تمثل خطورة على صحة الإنسان أما مركبات الزئبق العضوي كثيومرسال أي الزئبق الإيثيلي وأملاح فينيل الزئبق فتستخدم كمواد حافظة في منتجات إزالة مستحضرات تجميل العينين والمسكرة وكما هو الحال بالنسبة للقاحات التي تحتوي على الثيومرسال تم تعريف الحدود الآمنة لاستخدام مركبات الزئبق العضوي في هذه المنتجات، يُعد الزئبق وفقاً لمنظمة الصحة العالمية ضمن المواد أو المجموعات الكيميائية العشر التي تتصدر قائمة المخاوف الكبرى على الصحة العمومية، فالتعرض للزئبق وإن قلت كميته

قد يتسبب في مشكلات صحية وخيمة تهدد بصفة خاصة نمو الطفل داخل الرحم وفي بداية حياته إذ إن الزئبق قد يكون له أثرٌ سُمي على الجهاز العصبي والهضمي والمناعي وكذلك على الرئتين والكليتين والجلد والعينين ويتعرض الأفراد في المقام الأول إلى الزئبق الميثيلي وهو مركب عضوي عندما يتناولون الأسماك والمحار المحتوين على هذا المركب ويُعد النشاط البشري المصدر الرئيسي لانبعاثات الزئبق في البيئة ولاسيما محطات توليد الطاقة التي تستخدم الفحم وأنظمة التدفئة المنزلية ومحارق النفايات وكذلك استخراج الزئبق والذهب وغيرهما من الفلزات.

الثيومرسال: هو مركب يحتوي على الزئبق الإيثيلي ويستخدم لمنع النمو البكتيري والفطري في بعض اللقاحات المعطلة التي تحتوي على فيروسات مقتولة المعبأة في قناني متعددة الجرعات كما يستخدم الثيومرسال في عملية إنتاج اللقاح لتعطيل بعض الكائنات والسميات وكذلك للمساعدة على تعقيم خط الإنتاج ويستخدم الثيومرسال منذ الثلاثينيات في صناعة بعض اللقاحات والمنتجات الدوائية الأخرى وتمثل صناعة الثيومرسال عنصراً ضئيلاً جداً من عناصر تعرض الإنسان للزئبق وتتضمن اللقاحات التي تحتوي على الثيومرسال لقاحات الخناق والكزاز والشاهوق أي اللقاح الثلاثي، والتهاب الكبد الوبائي والمستديم، داء الكلب، الأنفلونزا وأمراض المكورة السحائية، وعادة ما تحتوي هذه اللقاحات على الثيومرسال بتركيزات مختلفة من 8 ميكروغرامات إلى 50 ميكروغرامات للجرعة كمادة حافظة، كذلك فإن بعض اللقاحات قد تحتوي على كميات دقيقة جداً من الثيومرسال أقل من 0,5 ميكروغرام للجرعة في حالة استخدام هذه المادة كعامل معطل وعدم إضافتها للمنتج النهائي كمادة حافظة وتُستخدم اللقاحات التي تحتوي على الثيومرسال في شتى أنحاء العالم وقد أجازت منظمة الصحة العالمية عدداً من المنتجات التي تحتوي على الثيومرسال بسبب استيفائها للمعايير الدولية لضمان الجودة والمأمونية والفعالية وتتولى وكالات الشراء التابعة للأمم المتحدة الإمداد بهذه المنتجات وخلال عام 2010 وفرت منظمة اليونيسيف والصندوق الدوار لمنظمة الصحة للبلدان الأمريكية 325 مليون جرعة من اللقاحات التي تحتوي على الثيومرسال لأنشطة التطعيم الروتيني وللاستجابة لحالات تفشي الأمراض المعدية مثل الأنفلونزا والالتهاب

السحائي الوبائي ولا تحتوي اللقاحات الحية مثل لقاح فيروس شلل الأطفال الفموي ولقاح الحمى الصفراء والحصبة والنكاف والحميراء على الثيومرسال لأن من شأن هذه المادة أن تقتل العنصر المُمَنِّع وفي اللقاحات المعطلة عندما لا توفر الجهة المصنعة سوى عبوات وحيدة الجرعة لا تنشأ الحاجة إلى استخدام الثيومرسال بتركيز كافٍ لمنع تلوث القنينة نظراً لأن هذه العبوات لن تستخدم مرة أخرى ورصدت المنظمة عن كثب البينات العلمية التي تتعلق باستخدام الثيومرسال كمادة حافظة وكعامل معطل للقاحات لمدة تتجاوز عشر سنوات وقد تم ذلك في معظمه من خلال مجموعة خبراء مستقلين استشارية تابعة لها وهي اللجنة الاستشارية العالمية المعنية بمأمونية اللقاحات وقد خلصت اللجنة باستمرار إلى النتيجة نفسها وهي عدم وجود بينة تشير إلى أن كمية الثيومرسال المستخدمة في اللقاحات تنطوي على مخاطر صحية وقد خلصت مجموعات أخرى من الخبراء كالمعهد الطبي التابع للولايات المتحدة والأكاديمية الأمريكية لطب الأطفال ولجنة المأمونية الدوائية في المملكة المتحدة والوكالة الأوروبية لتقييم المنتجات الدوائية إلى النتائج نفسها ولم تتجنب الولايات المتحدة الأمريكية والبلدان الصناعية الأخرى استخدام الثيومرسال في اللقاحات إذا لم يكن هناك دليل على مخاطره على السلامة فإن الولايات المتحدة الأمريكية تستخدم بالفعل اللقاحات التي تحتوي على الثيومرسال وخلال موسم الأنفلونزا في 2010-2011 تم توزيع ما يزيد عن تسعين مليون جرعة من لقاح الأنفلونزا الذي يحتوي على الثيومرسال في قنينات متعددة الجرعات لتطعيم المواطنين الأمريكيين، فالدراسات المكثفة حول مأمونية اللقاحات أظهرت أنها مأمونة وفعالة وكذلك فقد استخدمت البلدان الصناعية الأخرى لقاحات الأنفلونزا الوبائية التي تحتوي على الثيومرسال وكانت المخاوف التي نشأت في عام 1999 في الولايات المتحدة الأمريكية بشأن التعرض للزئبق في أعقاب التمنيع باللقاحات التي تحتوي على الثيومرسال تستند إلى احتساب أن كمية الزئبق التراكمية في جدول تمنيع الرضع قد تفوق الحد الأقصى الذي أوصت به الهيئة التابعة للحكومة الأمريكية وفي ظل عدم اليقين حول المسألة في الوقت الذي أثيرت فيه هذه المخاوف انتهجت الجهة المنظمة كإدارة الأغذية والأدوية الأمريكية نهجاً وقائياً وطالبت الجهات المصنعة بالنظر في تطوير منتجات خالية من الثيومرسال لاستخدامها في التمنيع الروتيني، غير أن الثيومرسال يحتوي على

الزئبق الإيثيلي لا الزئبق الميثيلي وهما يختلفان اختلافاً كبيراً عن بعضهما وقد أثبتت الدراسات بعد ذلك أن سحب اللقاحات التي تحتوي على الثيومرسال لم يكن له أي تأثير على الحالات المرضية مثل التوحد التي كان بعض أنصار استخدام اللقاحات الخالية من الثيومرسال قد ربطوها بهذه المادة ومنذ آب/ 2000 عمدت اللجنة الاستشارية العالمية المعنية بمأمونية اللقاحات والمسؤولة عن تقديم المشورة للمنظمة حول المسائل المتعلقة بمأمونية اللقاحات التي قد يكون لها أهمية على النطاق العالمي، إلى استعراض المعلومات المتوفرة عن الحرائك الدوائية للثيومرسال في البشر بمن في ذلك الرضع ذوو الأوزان المنخفضة عند الولادة وتبين أن خصائص الحرائك الدوائية للزئبق الإيثيلي تختلف اختلافاً كبيراً عنها في الزئبق الميثيلي وخاصة لأن العمر النصفي للزئبق الإيثيلي قصير 6 أيام مقارنة بما يتراوح بين 40 و 50 يوماً بالنسبة للزئبق الميثيلي، فإن التعرض للزئبق الإيثيلي في الدم قصير الأمد نسبياً ويحول ذلك دون تراكمه عند المباعدة بين التطعيمات بفترات لا تقل عن أربعة أسابيع وكذلك فالزئبق الإيثيلي يتم إفراغه بفعالية عن طريق الأمعاء على عكس الزئبق الميثيلي الذي يتراكم في الجسم وقد أكدت جميع الدراسات التي تم استعراضها سرعة تخلص الجسم من الزئبق الإيثيلي حتى تلك التي تناولت الرضع ذوي الأوزان المنخفضة عند الولادة وقد أجريت أربع دراسات وبائية منفصلة لتقصي الصلات بين اضطرابات النمو العصبية وتواترها وبين التطعيم باللقاحات التي تحتوي على الثيومرسال في المملكة المتحدة والدانمرك ولم تخلص هذه الدراسات إلى أي اعتراض على مأمونية اللقاحات الحالية التي تحتوي على الثيومرسال بالنسبة للرضع.

7. **المركبات الكلورية العضوية:** تستعمل المواد الكيماوية الكلورية العضوية في جميع أوجه الحياة الحديثة حيث لا يمكن تصور تكنولوجيا العصر دون هذه المواد التي يوجد منها الآن حوالي 5000 مركب كيماوي وتستعمل هذه المواد في السيارات والطائرات والتلفزيونات كما تستعمل كمواد حافظة في الأخشاب والمواد الغذائية وفي المبيدات الزراعية إلى جانب مجالات صناعية عديدة أخرى وفي بادئ الأمر خيّل للدول الصناعية بأنها حلّت بواسطة هذه المركبات لغزاً من ألغاز الحياة وكأنها وجدت معها إكسير الحياة غير أن هذه الدول بدأت تصحوا من نشوتها بعد أن

اكتشفت خطورة هذه المواد وما تسببه من أضرار صحية قاتلة للبشرية جمعاء ومن أخطر هذه المواد الكلورية مركبات الديوكسين والفيوران وقد يكفي الوقوف على إحدى هذه المواد لمعرفة الخطر الناتج عنها فالتطور الصناعي الذي نشط بعد الحرب العالمية الثانية بشكل كبير لم يؤدِي إلى صناعة منتجات حديثة حملت كل وسائل الراحة للإنسان فحسب، بل خلّف ورائه كثيراً من المشكلات البيئية التي بدأت تهدد الحياة على وجه هذا الكون.

5

تأثيرات المواد الحافظة

الفصل الخامس

5

تأثيرات المواد الحافظة

خطورة هذه المواد ناشئة عن أنها لا تعطي التأثيرات سريعاً على جسم الإنسان بحيث يتدارك الفرد خطورتها ويبتعد عنها كما أن خطرها يكون أشد على الأطفال لطبيعة ما يتناولونه من حلويات وسكاكر مختلفة تضاف إليها المواد الملونة والحافظة لإعطائها القبول لدى الأطفال كما أن مداومة الأطفال على هذه الأطعمة وفي هذه السن الصغيرة يعجل في ظهور أعراض التلف الذي تسببه المواد الكيميائية بشكل مبكر وهناك تأثيراً مباشراً لتناول المواد الغذائية التي تحتوي على مواد حافظة وأن هذا التأثير يأتي من الصبغات والألوان التي يحتويها الغذاء وهي تسبب مشاكل سلوكية وربما تصل إلى مرض سرطاني فالمواد الحافظة تزيد من مخاطر الإصابة بالسرطان مثل بيتولاتيد هيدروكسي- أزول، بيتولاتيد هيدروكسي تلوين، بروبايل كالايت والصوديوم نتريت وتوجد هذه المواد في الحبوب، البطاطس المقلية، العلكة وزيت الطبخ فالمواد الغذائية التي تحتوي على مواد حافظة تسبب الحساسية، النشاط المفرط وقلة التركيز وخاصة من الأغذية التي تحتوي على ثنائي كبريتيت البوتاسيوم أو بيتا ثنائي الكبريتيت البوتاسيوم أو كبريتات الصوديوم فأن استخدام المواد الحافظة للأغذية بقصد حفظها من التلف أو تعقيمها هو أمر خطير إن لم يكن مدروساً بجوانبه الصحية كافة ويعتمد اليوم على تعليمات خبراء منظمة الصحة العالمية لتحديد سمية أي مادة حافظة أو مضافة والكمية المسموحة إذ أن أية مادة مضافة لها سمية ولكن الكمية هي التي تجعلها سامة وهناك مجموعة من المواد الحافظة لها تأثير خطير على الصحة مثل سرطان المثانة والمبيض والمعدة وأن بعض الأمراض السرطانية قد تنتج من تناول المواد الحافظة وخاصة التي تحتوي على النترات وإن تأثيرات المواد الحافظة نادرا ما تكون سريعة الظهور إذ أنها تعتمد على التراكم والتأثير على المدى الطويل وقد تبين بالبرهان الأكيد ما لهذه المواد من تأثير على الجسم البشري غير أن قلة منها لا تزال غير ضارة كما ثبت أن بعض المواد تسبب مرض السرطان على المدى الطويل ومنها E211 وE215 كما وجد لبعضها تأثيرا على البشرة E250 و E231وبعضها يؤدي لارتفاع ضغط الدم مثل E300 كما تسبب أنواع زيادة في كولسترول الدم وهناك أنواع تدمر فيتامين B_{12} في الجسم ومنها E220، E200 من الممكن أن يسبب حكه في الجلدE210،

E211 وE212 يستحسن عدم استعماله وهو موجود في المشروبات الخفيفة، E218 ربما يسبب حساسية E220, E221, E222, E223 , E224, E225, 228 ينصح بعدم استهلاكها لأنها تقضي على الفيتامينات في الجسم كما وتؤدي إلى حساسية لمرضى الأزمة وهي موجودة في المشروبات الخفيفة والفاكهه المجففة والخل ومنتجات البطاطا، E235 ربما يسبب تقيئات، إسهال وحكة في الجلد،E249, E250E 251,E252 لا يحبذ استهلاك الأطفال لها لأنها من الممكن أن تسبب صعوبات في التنفس، أوجاع رأس ومعروفة بأنها مسببه للسرطان وهي موجودة في اللحوم المجمدة، E261 يحبذ أن يتجنبه المصابين بأمراض الكلى وموجود في الصلصات المصنعة، E264 قد يسبب تقيئات، E270قد يسبب إلى مشاكل للأطفال وموجود في منتجات طعام الأطفال، E280 ربما يسبب إلى صداع مزمن لنصف الرأس وموجود في منتجات دقيق مختلفة، E281، E280 لها نفس الأعراض التي ذكرت في E280.

1. **تأثيرات على الجسم:** أن كمية المواد الحافظة التي توجد سواءً في المستحضرات أو في المواد الغذائية بسيطة إلا أن استهلاكنا الدائم اليومي لها سيعمل على تجميع وتراكم كميات كبيرة من المواد الحافظة في أجسامنا فجزء بسيط منها يأتي من صنف واحد من الأطعمة، وجزء يأتي من آخر وجزء يأتي أيضاً من صنف من مستحضرات التجميل وجزء آخر من غيره وهكذا تدخل المواد الحافظة في أجسامنا من مصادر متعددة ومتنوعة وتتراكم تدريجياً في عضو أو جهاز معين في الجسم وبعد مدة طويلة ربما تصل إلى سنين عديدة وقد تظهر بعض الأعراض المرضية مثل اضطراب معوي، ورم الغدة الدرقية، تلف الجينات، اضطراب وطفح جلدي، ارتفاع ضغط الدم، زيادة الكولسترول، تضخم الكلى، الربو والصداع النصفي وعليه فإن المواد الحافظة ستؤثر بشكل أو آخر على خلايا العضو أو الجهاز الذي تتراكم فيه المواد الحافظة غير أن هذا التأثير لا يظهر بشكل سريع مثل ما يحدث في حالة خلايا الميكروبات لأن الجهاز أو العضو من أجسامنا يتركب من مليارات الخلايا المتلاصقة المصفوفة بعضها فوق بعض كالبنيان المرصوص الذي يشد بعضه بعضاً ولذلك فإن هذا البنيان الخلوي العظيم لا يتأثر بشكل فوري بمواد تدمير الخلايا بالمواد الحافظة مثل ما

تتأثر بها خلايا الميكروبات التي لا يتمثل فيها أبداً هذا البنيان المرصوص وبالرغم من ذلك فإن مواد تدمير الخلايا بالمواد الحافظة سيظهر تأثيرها على البنيان الخلوي المرصوص عندما نستمر في تعريض أجسامنا لها ومثل المواد الحافظة في هذه الحالة كمثل عوامل التعرية التي تعمل على نحت وتفكيك البنيان الضخم مع مرور السنين والأعوام ولذا فإن أبعدنا أنفسنا بقدر ما نستطيع عن التعرض للمواد الحافظة فكأننا نعمل بذلك على إبعاد عوامل تفكيك وإتلاف البنيان الخلوي الذي تتركب منه أجهزتنا وأعضاؤنا فإن وجود هذه المواد الحافظة ولو بنسبة بسيطة على المدى الطويل أو القريب سيبدأ الأثر على الجسم كل على حسب طبيعته الجسدية وتكون هذه المواد شديدة الخطورة على الأطفال حيث يبدأ الربو والحساسية ومرض السكري وارتفاع أو انخفاض الضغط وزيادة نسبة البروتين بالدم وآلام البطن والتقيؤ وغيرها من الأمراض فإن كثرة تناول المواد الحافظة يؤثر بشكل كبير على عملية الهضم حيث تؤدي إلى حدوث عسر هضم كما تؤثر على إنتاج كرات الدم وتتسبب بعض أنواع المواد الحافظة إلى حدوث هشاشة فى العظام على المدى البعيد من تناولها أو أنها تتسبب فى حدوث ما يسمى بأعراض عدم التركيز وفرط الحركة بالإضافة إلى حدوث مشاكل في عملية الهضم لدى الأطفال وأنة لا توجد أبحاث تحدد الكمية التي يجب أن يتجاوزها الإنسان في المواد الحافظة وذلك بسبب اختلاف أنواع المواد الحافظة الموجودة في الأطعمة المختلفة فضلا عن اختلاف استجابة كل إنسان لتناول تلك المواد وينصح بشكل عام إلى ضرورة الابتعاد قدر المستطاع عن تلك المواد والاعتماد على المواد الطبيعية وتناول الأعشاب الخضراء وشرب الماء بكثرة نظرا لقدرتهم على تخفيف تأثير تلك المواد على صحة الإنسان، كل المواد الحافظة للأغذية لها أضرار ومساوئ صحية على الجسم فبعضها مواد طبيعية مثل الملح وحامض الليمون أما المواد الحافظة الصناعية فهي كمواد كيماوية لابد أن تترك أثراً في الجسم غير مرغوب فيه وإذا أكثر استعمالها قد تظهر بعض الحساسية أو عدم التحمل لدى بعض الأشخاص والبعض الآخر تتأثر معدته ويصاب بالغثيان والقيء والبعض الآخر لا يتأثر بها ويعتمد ذلك على الكمية ومدة الاستهلاك لذا يفضل تناول الأطعمة الطازجة أولاً بأول وغير المحفوظة ما

أمكن وإن بعض المواد الحافظة إذا أسيء استخدامها بكثرة فإنها تكون عوامل مساعدة لبعض الاضطرابات الخطيرة مثل مادة النتريت والنترات التي تستخدم في حفظ معلبات اللحوم وإعطائها اللون الأحمر الخاص بها فهذه المادة تساعد على تكوّن مادة النيتروز التي لها علاقة بحدوث السرطان في الجسم.

السرطان: نظرا لان المادة الحافظة تؤخذ لفترات طويلة من العمر فأن احتمال التسبب في حدوث سرطان هو أمر في غاية الأهمية حيث يسمح باستخدام مادة حافظة فقط عند التأكد من خلال تجارب التغذية الطويلة إنها لا تسبب أي تأثير سرطاني.

الطفرات: وهو قدرة احد المواد الحافظة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على إحداث تغيير في الجينات وبالتالي تغيير الصفات الوراثية وهناك علاقة وطيدة بين التسبب في حدوث الطفرات والسرطان حيث أن 90% من الماذ التي تسبب الطفرات لها تأثير سرطاني.

تشوه الأجنة: وهو إحداث تشوه في البويضة الملقحة أو الجنين من خلال تناول مادة حافظة ما ويتم الاختبار على حيوانات مثل الأرانب والقرود عن طريق تغذيتها بأغذية مضاف إليها مواد حافظة.

السلوك الحيوي: وهو دراسة العوامل التي تؤثر على قابلية امتصاص الجسم لمادة ما والى أي حد يأخذ الجسم المادة الحافظة وكيف سيحدث التمثيل لهذه المادة أم إنها ستخرج من الجسم دون أي تأثير؟

2. **تأثيرات على الصحة:** تضاف المواد الحافظة إلى المواد الغذائية خلال خطوات تصنيعها لزيادة أو تحسين أو المحافظة على القيمة الغذائية أو إكساب المادة الغذائية لوناً وطعماً ونكهة أو قواماً مختلفاً عن طبيعتها لتحسين النوعية وزيادة إقبال المستهلك عليها، فالإفراط في استعمال المواد الحافظة الصناعية في الطعام قد يؤدي إلى أضرار صحية مختلفة فالمواد الحافظة إما أن تكون خطرة جداً على الصحة أو تسبب آلاماً حادة في

المعدة أو ارتفاعاً في ضغط الدم أو أنها غير ضارة على الصحة وإذا تفحصنا مكونات أغذية الأطفال كالبسكويت والشيكولاته والحلويات وخلافه وجدنا اسم المواد الحافظة قد كتبت ضمن المكونات وقد ثبت علمياً أن معظمها يسبب أمراض الحساسية للأطفال مهما كانت نسبتها ضئيلة، فبالرغم من أن كمية المواد الحافظة التي توجد في المواد الغذائية قليلة، فإن استهلاكنا الدائم اليومي لها يعمل علي تراكم كميات كبيرة منها في أجسامنا، وبعد مدة طويلة ربما تصل إلي سنوات عديدة، تظهر الأعراض المرضية، وقد دلت الدراسات علي أن بعض المواد الغذائية تتفاعل مع المركبات الكيميائية الطبيعية التي يفرزها الجسم وتسبب بذلك حالات من السرطان، فتأثير المواد الحافظة المباشر علي الأطعمة الجاهزة ينصب أساساً علي الخلايا الحية التي يتلون بها الغذاء لأن المواد الحافظة تؤثر علي مكونات الخلايا، وعليه فإن المواد الحافظة ستؤثر بشكل أو بآخر علي خلايا أجسامنا الذي تتراكم فيه، غير أن هذا التأثير لا يظهر بشكل سريع، مثلما يحدث في حالة خلايا الميكروبات، لكن عندما نستمر في تعريض أجسامنا لها، لأن أجسامنا تتركب من مليارات الخلايا المتلاصقة المصفوفة بعضها فوق بعض، ولذلك فإن هذا البنيات لا يتأثر بشكل فوري بالمواد الحافظة مثل خلايا الميكروبات لأنها خلايا مفردة دقيقة جداً، ولذلك فإن أبعدنا أنفسنا بقدر ما نستطيع عن التعرض للمواد الحافظة، فكأننا نعمل بذلك علي إبعاد عوامل تفكيك وإتلاف البنيان الخلوي الذي تتركب منه أجهزتنا وأعضاؤنا، فالمواد الحافظة الصناعية خطر يجب الانتباه له والأمر الأخطر يكمن في تأثيرها الأشد على الأطفال، وقد ثبت علمياً أن معظم المواد الحافظة تسبب أمراض الحساسية مهما كانت نسبتها ضئيلة خاصة الأطفال الذين تعودوا على استبدال فطورهم المنزلي بتناول الحلويات ورقائق البطاطس الجاهزة، لذلك يجب على المستهلك أن يهتم بصحة أولاده وينظر عند شراء المنتجات إلي البطاقة الملصقة ليتعرف على العناصر التي يحتوي عليها المنتج ويبتعد قدر الإمكان عن تلك النوعيات التي تدخل فيها كميات كبيرة من تلك المواد الحافظة ومنع أفراد الأسرة خاصة الأطفال من كثرة تناول المأكولات أو المشروبات المضاف إليها المواد الحافظة الصناعية لأي غرض وعدم تعودهم عليها وشرح ضررها لهم ببساطة وكيف

أن من الممكن أن تسبب لهم الأمراض وأن تناول الفاكهة والخضراوات الطازجة أو المطبوخة في المنزل ضروري جداً لبناء أجسامهم ووقايتها من الأمراض وإعداد وجبات بالمنزل تحل محل هذه المأكولات وتقديمها بشكل محبب كالمعجنات والحلويات مزينة بمواد طبيعية وتقديم الفواكه على شكل سلطات ومأكولات مثلجة وغيرها وحصول الأطفال على الغذاء الصحي المتوازن وعلى المعلومات الكافية المبسطة حول التغذية الصحية السليمة والابتعاد قدر الإمكان عن تناول الأغذية الجاهزة التي تحتوي على مواد حافظة صناعية بكافة أنواعها من وجبات ومعلبات ومشروبات وغيرها والاعتماد على الطعام المجهز في المنزل حفاظاً على صحتنا وصحة أطفالنا ويجب المباعدة بين الفترات الزمنية التي يتم فيها تناول تلك الأطعمة وكلما كانت الفترة أطول كان هذا أفضل لصحتهم ويجب على المرأة الحامل أن تقتصر كثيراً في استخدام المستلزمات اليومية التي تحتوي علي المواد الحافظة خاصة تلك التي تحتوي على نترات الصوديوم حتى لا تؤثر على نمو جنينها وتضر بصحته أو تودي بحياته ولذلك فيتوجب عليك كمستهلك أن تهتم بالصحة الجيدة أن تنظر عند شراء المنتجات إلى البطاقة لتتعرف على العناصر التي يحتوي عليها المنتج وابتعد قدر الإمكان عن تلك النوعيات التي تدخل فيها كميات كبيرة من تلك المواد والابتعاد عن تناول الأغذية المضافة إليها مواد حافظة صناعية وخاصة الحلوى التي يقبل عليها الأطفال والاتجاه إلى استهلاك الفواكه والخضروات الطازجة والمنتجات الطبيعية النقية ما تأثير المواد الحافظة على الصحة وآثارها السلبية؟ وهناك نسبة ضئيلة من الناس لديها حساسية ضد الكبريتات، لكن هيئة الأغذية والمشروبات الأميركية تقول إن هذه المادة الحافظة آمنة لغالبية الناس وتحتوى بعض أنواع الخل وعصائر الفواكه والفواكه المجففة على الكبريتات الذي تعوق نمو الميكروبات عن طريق عرقلة الوظائف الطبيعية لخلاياها وقد أدى استعمال هذه المواد إلى ظهور أمراض واضطرابات صحية كثيرة بين الناس مما دعا الكثير إلى التفكير في طريقة زراعة وتصنيع المواد الغذائية بطرق طبيعية لا تؤثر على صحة الإنسان ولا على بيئته ويطلق مصطلح غذاء حيوي أو غذاء عضوي على جميع المنتجات التي تخلو مراحل زراعتها أو تصنيعها من استعمال المواد

الحافظة الكيمياويه أو المواد الحافظة الطبيعيـة لأن هـذه الإضـافات تـترك آثارا سلبية على صحة الإنسان على المدى البعيد وعلى الصعيد نفسه يؤدي استخدامها إلى عدم تمكن المرء من التمتع بالمذاق الطبيعي لتلـك المنتجـات فتلك المنتجات أو المنتجات غير الضارة بالبيئة كما تعرف حاليا هـي عبـارة عن أسلوب زراعي يتجنب اسـتخدام المـواد الحافظـة الكيمـاويـات المخلقـة سـواء الأسـمدة أو المبيـدات أو مـنظمات النمـو أو الهرمونـات أو الأدويـة البيطرية وإضافات الأعلاف الحيوانية في الإنتاج الزراعي وأن تناول الصـغار للأغذية الحاوية مواد حافظـة قـد يسـبب لهـم مشـاكل صـحية خطـيرة في المستقبل حيث إن الغذاء غير الصـحي أحـد أهـم أسـباب ارتفـاع معـدلات الإصـابة بـأمراض السرطان والقلـب والشرايين، أن تنـاول الصـغار للأغذيـة الحاوية مواد حافظة قد يسـبب لهـم مشـاكل صـحية خطـيرة في المسـتقبل حيث إن الغذاء غـير الصـحي أحـد أهـم أسـباب ارتفـاع معـدلات الإصـابة بأمراض السرطان والقلب والشرايين.

3. **التأثير على الأطفال:** منتجات الحلوى والمقرمشات التـي تعـج بهـا الأسـواق وتنتشر في كل مكان تغري الأطفال ويتهافتون عليها ويرى الكبار أنها ترسـم البهجة على شـفاه أطفـالهم غـير مـدركين أنهـا تحمـل معهـا خطـر المـوت المغلف للمداومين على تناولها من هؤلاء الصـغار لأن مكوناتهـا عبـارة عـن خليط من الألوان الصناعية والمواد الحافظة الخطرة فلا بد من الحـذر مـن تناول الوجبات السريعة المجمدة، رقـائق البطـاطس، المقرمشـات، العصـائر الصناعية، المشروبات الغازية والمحفوظة وغيرها مـن الأغذيـة والمشروبات المعبـأة في عبـوات جذابـة والتـي يقبـل عليهـا الأطفـال بمعـدلات تفـوق المسموح به لاحتوائها على المواد الحافظة، فأن إفراط الأطفـال في اسـتهلاك هذه الأغذية على حساب الأغذية الطبيعية الصحية وهـو مـا يعنـي تـراكم المواد الكيميائية الحافظة داخـل أجسـامهم الصـغيرة بمـا يـؤدي إلى انتشـار العديد من الأمراض بين الأطفال وإصابتهم بأمراض حساسـية الصـدر، عـدم التركيـز، فـرط الحركـة والسـمنة بالإضـافة إلى إمكانيـة تحـول بعـض هـذه المركبات مع زيـادة تراكمهـا بالجسـم إلى مـواد مسرطنة، فالأطفـال الـذين يتناولون وجبات تحتوي على مواد حافظة كثيرو الحركـة لمـا تحتويـه هـذه الأغذية من مواد تحفـز الأطفـال للحركـة، أن الأطعمـة التـي تحتـوى عـلى

المواد الحافظة والتي يقبل عليها الأطفال تهدد صحتهم بأمراض خطيرة تهدد بإصابتهم بأمراض القلب والشرايين والسرطان، فأن المواد الحافظة تتسبب في مشاكل كثيرة للأطفال نظرا لأنها مواد كيميائية وليست طبيعية فلا يجب أن يأكلها الأطفال وأن المواد الحافظة في الأطعمة تعمل على زيادة المعادن الثقيلة في الجسم بالإضافة إلى زيادة نسبة بيكربونات الصوديوم وكل ذلك يؤدي إلى مشاكل كثيرة منها الحالات المختلفة للتسمم،خطورة المواد الحافة المضافة إلى الأغذية أنها تساعد في تكوين خلايا حرة تكون سبباً في الإصابة بالسرطان وإحداث تغيرات فيDNA وبعض خلايا الجسم الأخرى كما أن بعض المواد الحافظة تؤدي إلى سقوط الشعر وجحوظ في العينين وتضخم في الكبد محذراً من خطورة تناول الأغذية المصنعة مثل رقائق البطاطس الشيبسي- والكاراتيه والبسكويت والعديد من نوعيات الحلويات التي يحرص على شرائها الأطفال ومضاف إليها مواد حافظة صناعية حتى وإن كتب عليها عبارة مطابقة للمواصفات مصنفاً مادتي النتريت وميتا ثنائي الكبريتيت ضمن المواد الحافظة الخطرة التي يؤدي استخدامها إلى تكسير خلايا الجسم وخلايا المخ ومهددون بأمراض الفشل الكلوي والسرطان مما يؤثر سلباً على صحة الأطفال، فإنه لمن المتوقع أن تحدث الحساسية بعد أخذ مواد حافظة اصطناعية عند بعض الناس أو الأشخاص المهيئون لذلك والحساسية تختلف في شدتها من شخص لآخر وإن ظهور بعض الطفح الجلدي أو الاحمرار المتناثر هنا وهنا يعتبر لا قيمة له ولكن المهم هو انتفاخ العينين أو الشفتين أو انتفاخ اللسان أو حدوث ضيق نفس وأغلب الحالات تتحسن على مضادات الهيستامين مثل الزيرتيك والكلاريتين ونادراً ما نضطر إلى إعطاء الكورتيزون، يجب عدم تقديم تلك الأنواع من الأطعمة لهم نهائياً كما يجب تجنب تناولها بكثرة للأطفال المصابين بفرط الحركة فالخطر الذي تشكله تلك الأطعمة يتمثل في التأثير السلبي على الشهية وبالتالي يقل تناول الطفل للطعام الجيد مقابل طعام غير مفيد، تمد الجسم بسعرات حرارية كثيرة بلا فائدة وبالتالي تسبب السمنة وتزيد الوزن بدون أن تمد الجسم بالفيتامينات والمعادن الهامة والضرورية للنمو، بعض الأنواع مثل المشروبات الغازية والشيكولاته تسبب أرق للطفل لما تحتويه من نسبة

عالية من الكافيين وبشكل عام ينصح بعدم تقديم تلك الأطعمة للطفل في مراحل مبكرة من عمره وقبل أن يكون عاداته الغذائية السليمة وذلك حتى لا يعتاد عليها بشكل كبير وتصبح من عاداته الغذائية التي يصعب التخلص منها فيما بعد، فأن معظم أنواع الحلوى والشيكولاته والبسكويت ورقائق البطاطس الجاهزة والمقرمشات التي يلتهمها الأطفال بكثرة حيث ثبت أنها مملوءة بالمواد الحافظة والملوثة الضارة بصحتهم وهذه الأطعمة من أهم أسباب ارتفاع معدلات إصابتهم بأمراض السرطان والقلب والشرايين ويحذر من أن استمرار تناول الصغار مثل هذه الأطعمة يهددهم في المستقبل بالمزيد من المشكلات الصحية الخطيرة ولا يتوقف الخطر على الأطفال فقط بل يطول الرضع أيضا حيث تبين أنهم يتأثرون تأثراً شديداً بالمواد الحافظة التي تصل إليهم عن طريق حليب الأم وهناك وجود علاقة بين معدلات وفيات الأجنة وإفراط الحوامل في تناول الأطعمة التي تحتوي على المواد الحافظة خصوصا تلك التي تحتوي على نترات الصوديوم حيث ثبت علميا تأثيرها في نمو الأجنة وأنها قد تودي بحياتهم في أغلب الحالات وبعد تزايد التحذيرات العلمية من مخاطر المواد الحافظة على صحة الناس بشكل عام والأطفال بشكل خاص قررت الولايات المتحدة إيقاف استخدام بعض أنواع هذه المواد في مصانع الأغذية وذلك كخطوة أولى لحظرها نهائيا في المستقبل ومنها على سبيل المثال مادة برومات البوتاسيوم التي يتم استخدامها في كثير من الدول في تصنيع الخبز والمعجنات بغرض زيادة الكمية وتحسين المذاق ولكن الأدلة العالمية أثبتت بالدليل القاطع إنها مادة مسرطنة فالمواد الحافظة هي عبارة عن مواد كيميائية لها تأثيرها السلبي على صحة الأطفال وتسبب لبعضهم الحساسية التي تظهر آثارها على الجلد وتصيب الأمعاء حيث أن الأغذية المحفوظة تمثل خطراً على الأطفال على المدى البعيد فإن زيادة المواد الحافظة يسبب الكثير من الأمراض الخطيرة كالسرطان وتشوه الأجنة وأصبح هناك إقبالا على استهلاك المواد الغذائية المعلبة والمجمدة والتي تمتلئ بالمواد الحافظة ولا يوجد مقارنة بين الأغذية الطازجة ونظيرتها المعلبة المحفوظة لذلك لابد أن نحرص على أن يتناول الأطفال العصائر الطازجة لأنها تحميهم من الاضطرابات الهضمية والحساسية والطفح الجلدي وتأثيرها على المخ

والأعصاب لأن الحواجز الواقية للجهاز العصبي عندهم ضعيفة فتسبب أمراض مثل حالات فرط النشاط السلوكي مع تدني مستوى التركيز الذهني ويسمى هذا المرض اضطراب تدني التركيز وفرط النشاط وهو نوع من الاضطرابات النفسية والاهتياجات السلوكية لدى الأطفال، مرض الصداع النصفي المزمن سواء عند الأطفال أو الكبار أن سببه هو التاترازين أو ما تسمى الكريم كراميل الذي تحفز ظهور سرطان الغدة الدرقية قد تسبب حساسية في الجلد والربو ويفسر ذلك بكونها تسبب النقص الحاد في الفيتامين B_6 المهم لنمو ونشاط الأعصاب والدماغ، ارتفاع نسبة هذه المواد الحافظة في الدم عند الأطفال بسبب ضعف وظيفة التصيفة للكليتين مما يسبب تراكمها في مختلف أعضاء الجسم وينتج عنه ظهور سرطانات مختلفة بسبب استخدام بنزويت الصوديوم وهي من المواد المحافظة التي تستعمل بشكل كبير في مختلف أنواع المنتجات الغذائية ومنها مشروبات الكولا الغازية باختلاف أسماء ماركاتها وبعض أنواع العصير وغير ذلك أو أن المادة الحافظة قد تسبب التهابات واضطرابات في الجهاز الهضمي كالغثيان، القيء واضطرابات في الأمعاء وذلك بتأثير مباشر على المعدة والأمعاء عند تناول هذه الأطعمة المعلبة وهذا قد تنتج عنه مشاكل في النمو عند الأطفال مع تعرضهم للأمراض التعفنية بسبب ضعف المناعة الذي يسببه سوء التغذية كما تسبب بطيء في حركة الأمعاء مما يسبب الإمساك المزمن وغير ذلك من الأمراض والاضطرابات التي تسببها هذه المواد المصنعة في جسم الإنسان وأن زيادة المواد الحافظة يسبب الكثير من الأمراض الخطيرة كالسرطان وتشوه الأجنة وأصبح هناك إقبال على استهلاك المواد الغذائية المعلبة والمجمدة والتي تمتلئ بالمواد الحافظة ولا يوجد مقارنة بين الأغذية الطازجة ونظيرتها المعلبة المحفوظة لذلك لابد أن نحرص على أن يتناول الأطفال العصائر الطازجة لأنها تحميهم من الاضطرابات الهضمية والحساسية والطفح الجلدي فلابد من الاهتمام بغذاء الطفل وتوفير عناصره المهمة الكاملة من خلال ما يتناوله مثل البروتينات الحيوانية التي نجدها في الحليب والسمك والدجاج والبيض وهى ضرورية للأطفال وتقدر 4غم\1 كغم من وزن الطفل ولابد من الحذر من تناول الوجبات السريعة المجمدة والمحفوظة لاحتوائها على

نسبة عالية من الدهون والأملاح مما يقلل من كمية البروتينات بها فمن الضروري تثقيف أفراد المجتمع لعدم الانجراف وراء الصور الجذابة في الإعلانات محملين الأمهات مسؤولية عدم الانصياع لرغبات أبنائهم وتحضير بدائل مناسبة في المنزل وأن لا تسمح لهم بتناول الأغذية التي تحتوي على مواد حافظة إلا لمرة أو مرتين في الأسبوع وأن منع الأطفال عن تناول الأغذية ذات المواد الحافظة ليس حلاً مثالياً باعتبار أنهم قد يلجأون لتناولها في المدرسة أو مع أصدقائهم وإنما يجب نصحهم بأهمية التقليل من تناولها ونتمنى من وزارة الصحة مراقبة الأطعمة التي تحتوي على مواد حافظة مضرة لأن كثيراً من الأهالي لا يعلمون مدى خطورة تناولها كما يجب تثقيفهم بإيجاد بدائل من الأغذية ذات الفائدة مثل الخضراوات والفواكه والحقيقة إن الاستهلاك اليومي المفرط للمواد الحافظة ومسببات اللون والطعم والرائحة يمكن أن يعرض الأطفال للعديد من المخاطر الصحية الدول المتقدمة تهتم بدراسة خطورة زيادة معدل استهلاك المواد الحافظة على الأطفال وأكدت إنها تسبب إصابتهم بتقلبات مزاجية ونوبات غضب وتغيرات سلوكية حادة تؤدي إلى تغيرات سلوكية كبيرة عند الأطفال الصغار كما أن اللحوم المصنعة والمعلبة مثل الهمبرغر ودجاج النغتس وغيرها تحتوي على مواد حافظة تضر بالأطفال مع زيادة استهلاكها وكذلك عن احتمال الإصابة بمرض السرطان على المدى الطويل بسبب تناول الأطعمة الغنية بالمواد الحافظة وخصوصاً إذا ما اقترن ذلك بالاستهلاك اليومي المفرط إضافة إلى الآثار المرضية الأخرى كالتعرض لزيادة في كولسترول الدم، تهيج الجلد والتهاب العيون كما أن زيادة الجرعات وتناول تلك المنتجات من قبل الأطفال بصورة مفرطة قد يسبب لديهم مشاكل أخرى كفرط الحركة والتحسس، ومادة الفورمالين هي مادة قاتلة يحظر استخدامها إلا أن بعض المصانع التي تعمل بعيداً عن الرقابة الكاملة تستخدمها في صناعة وحفظ الألبان تسبب الإصابة بالاضطرابات النفسية والعصبية إضافة إلى الأمراض الخطرة مثل السرطان والفشل الكلوي والفشل الكبدي وهي أمراض تصيب الأطفال على المدى الطويل بسبب تراكم هذه المواد في أجسامهم بينما قد يصاب الطفل بأمراض الجهاز الهضمي مثل الإسهال أو النزلات المعوية على المدى القريب وهناك بعض

الأمراض تصيب الأطفال بسبب تناولهم المواد الحافظة بكثرة كالصداع النصفي، زيادة الحركة، قلة الانتباه، مرض الربو والحساسية في الجهاز الهضمي كما أن بعض المواد الحافظة عرفت منذ زمن على أنها مواد مسرطنة وقد تم منع استخدامها في الكثير من الدول ماعدا السكارين الذي ما زال يستخدم كمادة محلية في المشروبات الغازية وغيرها.

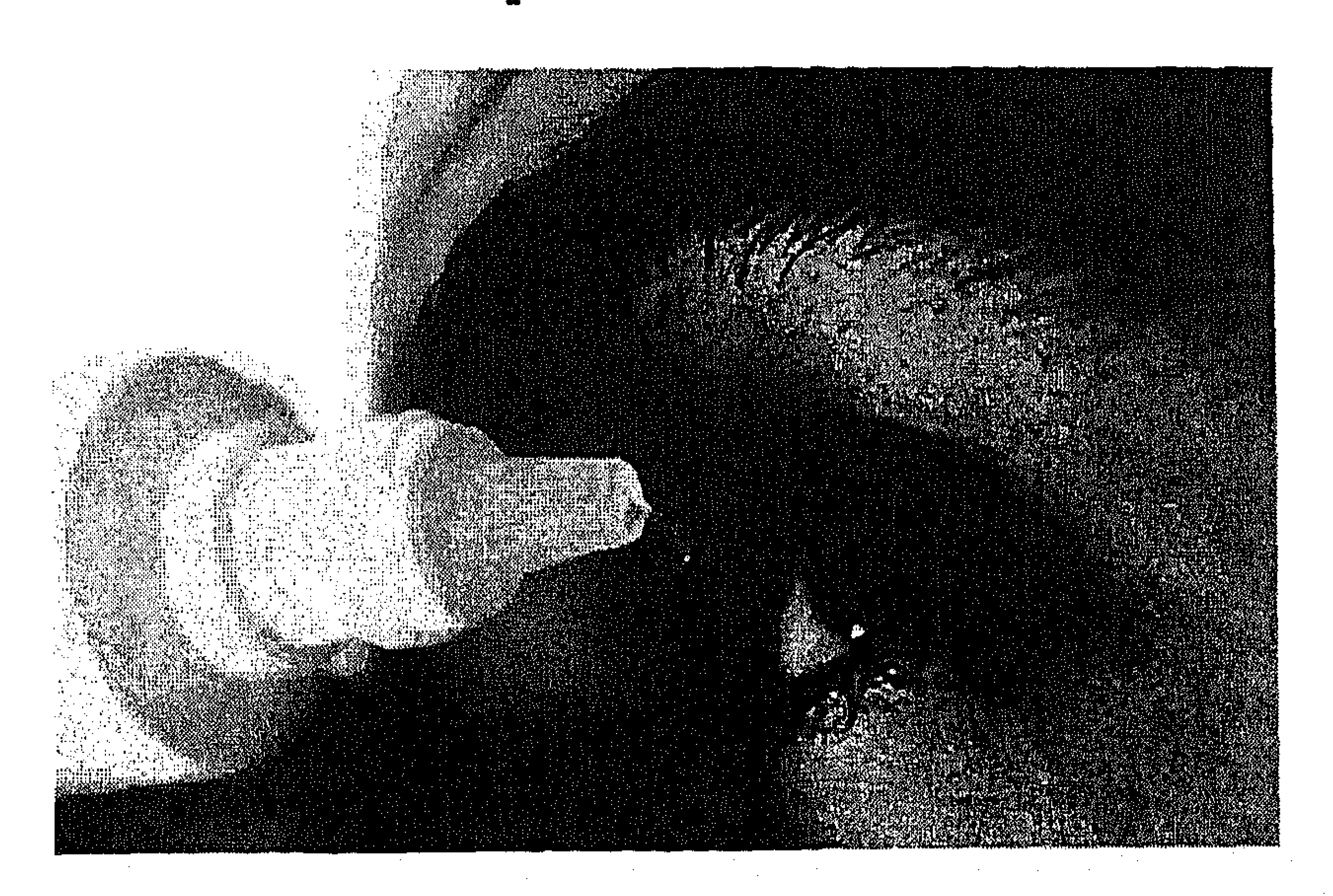
4. **التأثير على السلوك:** المواد الحافظة تؤثر سلباً على سلوك الأطفال حيث لوحظت حالة نشاط زائد بين التلاميذ عقب تناولهم الوجبات الغذائية المدرسية التي تحتوي على مواد حافظة حيث تزيد من نشاط التلاميذ وتصيبهم باضطراب في السلوك طوال اليوم فأن المواد الحافظة ومكسبات الطعم والألوان الصناعية التي تضاف إلى الأطعمة الجاهزة والمعلبات لها تأثير سلبي على سلوك الأطفال بصورة غير طبيعية وتصيبهم باضطرابات في السلوك فالحلوى والبسكويت ورقائق البطاطا وأغذية الأطفال والملونات الموجودة في المنتجات الغذائية مثل الجيلي والمشروبات كلها تسبب تغيرات سلوكية كبيرة وبتقلبات مزاجية ونوبات غضب وتغيرات سلوكية حادة وتفاعلات تحسسيه وإصابات بالأكزما والربو أو قد يصابون ببعض الإعاقة في تأخر كلامهم أو البطء في قراءاتهم وإن ارتفع نسبة الذكاء لديهم ويشتكون دائماً من العطش الشديد ويصبحون ضحايا لصعوبات التنفس ويجب تجنب تماماً جميع الأغذية والأشربة التي تحتوي على مواد حافظة وأن تتجنب تماماً الفلوتامات، النترات، البيوتيل هيدروكسي- تولوين BHT، البيوتيل هيدروكسي- انيسول BHA، حامض البنزويك وكل مشتقاته ويتجنب الأطفال E250, E251, , E212, E213, E214, E218, ، E220, E219, E216 E217، أن فرط الحركة يؤثر على سلوكيات الأطفال بالنسبة للآخرين بالرغم من عدم تأثيره على مستواهم التعليمي ربما يكون ذلك لشدة ذكاء الطفل بالإضافة لسهولة هذه المرحلة من التعليم ووجود وسائل تعليمية جاذبة وغير تلقينية مثل الرسوم والموسيقى، وغيره من الوسائل المساعدة.

5. **التأثير على البكتريا:** المواد الحافظة ذات تأثير ضار بالنسبة للأحياء الدقيقة كالبكتريا والفطريات والخمائر حيث تمنع نشاطها وتكاثرها بمعنى أن لها تأثيراً حافظاً بالنسبة للمادة الغذائية ومن أهم المواد الحافظة الطبيعية

هي السكر، الملح والأحماض العضوية مثل حامض الخليك، حامض اللاكتيك، التوابل وزيوتها وثاني أكسيد الكربون الذي يستخدم كعامل مساعد فى حفظ المياه الغازية وهذه المواد يمكن إضافتها إلى الغذاء بأي تركيز يتفق مع ذوق المستهلك وطبيعة المواد المحفوظة هذه المواد إلى جانب أنها مثبطة لنمو الأحياء الدقيقة فإنها سامة كذلك بالنسبة للإنسان إذا جاوزت الحد المسموح به ونظراً لأن المواد الحافظة تؤخذ لفترات طويلة فإن التسبب فى بعض الأمراض أمر شديد الاحتمال لذا من الضروري التقليل من المواد الغذائية المحفوظة قدر الإمكان وتمنع المواد الحافظة نمو الملوثات البكتيرية والفطرية التي قد تصيب اللقاح أثناء الاستخدام المتكرر للقنينة متعددة الجرعات وتستخدم القنينات متعددة الجرعات في العديد من البلدان حيث إنها تتطلب مساحة تخزينية أقل في سلسلة التبريد كما تنتج عنها كمية أقل من النفايات وكلاهما يؤثر تأثيراً كبيراً على تكلفة البرامج في حين أن المواد الحافظة تُعد ضرورية للعبوات متعددة الجرعات فقط فإن الجهة المصنعة عادة ما تنتج تركيبة واحدة بالجملة لذا فإنه في حالة تعبئة المنتج في عبوات متعددة الجرعات وعبوات وحيدة الجرعة على حد سواء تحتوي العبوات وحيدة الجرعة على المادة الحافظة نفسها وفي العديد من البلدان يُعد وجود المادة الحافظة شرطاً تنظيمياً بالنسبة للقاحات المعطلة المعبأة في قنينات متعددة الجرعات، المواد الحافظة من E200 إلىE290 وهي مواد مصممة لمنع نمو البكتيريا والمواد التي قد تسبب التسمم وهى ذات تأثير ضار بالنسبة للإحياء الدقيقة.

6. **التأثير على العيون:** حذرت الجمعية الألمانية لطب العيون الأشخاص المصابين بأحد أمراض العيون المزمنة أو الذين يعانون من حساسية في أعينهم أو يرتدون عدسات لاصقة من استخدام قطرات العيون المحتوية على مواد حافظة حيث يُمكن أن تؤدي القطرات المحتوية مثلاً على المادة الحافظة الشائعة مثل كلوريد البنزالكونيوم إلى إصابة هؤلاء الأشخاص بالتهابات مزمنة في الطبقة السطحية من العين إذا تم استخدامها لفترات طويلة وبصورة متكررة وأن هذا الأمر يسري بشكل خاص على الأشخاص المصابين بأحد أعراض جفاف العيون أو بالمياه الزرقاء لأن استخدام هذه القطرات لفترة قصيرة ولمرات قليلة لا يُشكل أي خطورة على الإطلاق وأنه

عادةً ما يتم استخدام المواد الحافظة في نوعية قطرات العيون التي يتم استخدامها لمدة تزيد عن 24 ساعة حيث تعمل هذه المواد على الحيلولة دون تزايّد أعداد البكتريا أو الفطريات بداخلها ونظراً لأن المواد الحافظة البديلة يُمكن أن تؤدي أيضاً إلى تهيّج العين لدى هؤلاء الأشخاص أوصتهم الجمعية الألمانية لطب العيون بأنه من الأفضل استعمال القطرات الخالية تماماً من أية مواد حافظة، فان أمراض العيون المزمنة تتطلب قطرات خالية من المواد الحافظة فالمواد الحافظة قد تؤدي إلى التهابات.



7. **التأثير على الفواكه:** حذر من استخدام عصائر الفاكهة التي يوجد بها مواد حافظة لأن المواد الحافظة ضارة جدا لمرضى الكبد ويجب كذلك الإقلال من أنواع الفاكهة الحامضية مثل المشمش والفراولة والمانجو وليس هناك داع نهائيا لمرضى الالتهاب الكبدي الوبائي الفيروس C,B الاعتماد على العسل الأبيض.
8. **التأثير على الحامل:** المواد الحافظة في المعلبات المحفوظة مضرة للحامل فمثلاً حامض الفوسفوريك يسبب مرض هشاشة العظام وهذا المرض شائع جداً في الحوامل، وهو مسؤول عن كثرة كسور العظم وعن ضعف الأسنان وهناك الكثير من المواد التي تسبب سوء الهضم وتمنع امتصاص العناصر الضرورية للوظائف الحيوية ولذلك من الطبيعي أن تؤثر على صحة ونمو الجنين ولذلك فإن إضافة مادة كيميائية إلى المواد الغذائية المصنعة سواءً

كانت مادة منهكة أو ملونة أو حافظة أو محسنة للقوام أو المذاق أو نحو ذلك يزيد من احتمال إصابة متناولها بالضرر ولو كانت المادة المضافة قليلة، فالمرأة الحامل يجب عليها تناول الغذاء الصحي السليم والطازج والإكثار من تناول الخضروات والفواكه واللحوم الطازج.

9. **التأثير على الحساسية:** بعض الناس قد يعانون الحساسية من بعض المواد الحافظة سواء كانت هذه المواد طبيعية أو صناعية ومن الخطأ الاعتقاد بأن المواد الحافظة الصناعية إذا استبدلت بمواد طبيعية فإن نسبة الإصابة بالحساسية تقل بكثير عن الإصابة بحساسية من الأطعمة الطبيعية مثل المأكولات البحرية والبيض والحليب وبعض أنواع الفاكهة وتتراوح نسبة الإصابة بحساسية الطعام دون مواد حافظة عند الأطفال بين2-4% وتقل هذه النسبة عند البالغين لتصل من 1-2% ويؤدي استخدام بعض المواد المضافة للأغذية إلى ظهور أعراض الحساسية في جسم الإنسان تكون على شكل زيادة النشاط Hyperactivity وهي أكثر حدوثا في الأطفال لصغر أحجام أجسامهم ويعاني بعض الناس من حدوث حالة عدم تحمل وجود مواد كيماوية في الأغذية مثل أحادي كلوتامينات الصوديوم الذي انتشر استخدامه لتحسين طعم ونكهة بعض أنواع الشوربات الجاهزة للتحضير التي تباع على شكل أكياس صغيرة أو مكعبات أو سواهما وكذلك في بعض الأغذية المسلية للأطفال كرقائق البطاطس ومكورات الذرة الهشة وهي تسبب حدوث أعراض مرضية فيما يسمى تناذر المطعم الصيني في بعض الناس وليس جميعهم كما يكون هؤلاء الأشخاص حساسين أيضاً لوجود مركبات مضافة أخرى في طعامهم مثل صبغة ترترازين الشائع استعمالها في صناعة بعض المشروبات الغازية وغير الغازية وغيرها والمادة الحافظة بنزوات الصوديوم المستخدمة في صناعة المخلل والمربيات وبعض المياه الغازية وسواها وقد يكون ذلك نتيجة ردود فعل الحساسية في أجسامهم نتيجة اتحاد هذه المركبات المضافة للأغذية مع البروتين في الدم.

10. **التأثير على الغذاء:** إن للمواد الحافظة في الأغذية فوائد إلا إن لها بعض السلبيات ومن السلبيات تحسين المواد الغذائية التي ليس لها قيمة غذائية وتعتبر من الأغذية الرديئة أو غير ذات قيمة غذائية لا يوجد فيها

المتطلبات الأساسية للنمو وقد تؤدي إلى تأثيرات سلبية على صحتهم ومن أمثلة المواد الحافظة.

بنزوات الصوديوم: الذي تستخدم كمادة حافظة في المشروبات وبعض المواد الغذائية والجرعة السامة حسب منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة هو 6ملغم\كغم ولكن يمكن أن يكون آمناً في حالة استخدامه بجرعة منخفضة إلا أن الجرعات العالية قد تؤدي إلى الإصابة في تكوين السرطانات وكذلك داء الربو لدى الأطفال.

الفوسفات: يستخدم كمادة حافظة في المشروبات الغازية ففي حالة استهلاك كميات كبيرة من الفوسفات يؤدي ذلك إلى تقليل امتصاص الكالسيوم والحديد في جسم الإنسان مما يؤدي إلى وهن العظام عند الأطفال.

مادتيBHT وBHA: تستخدم مادة butylated hydroxytoluene ومادة butylated hydroxysnisole كمواد حافظة في الأغذية التي تحتوي ضمن مكوناتها زيوتا نباتية فأن ازدياد استهلاك هذه المواد الحافظة وتجمعها في الجسم أو استهلاك أغذية تحتوي على كميات كبيرة من هذه المواد الحافظة قد تؤدي إلى زيادة الخطورة في الإصابة بالسرطان وتضخم الكبد وقد تؤثر على الجهاز العصبي ولكن استخدامها في الحدود المسموح بها تعتبر آمنة وليس لها ضرر على صحة الانسان.

الكبريتيت sulfites: تستخدم كمادة حافظة في الأغذية وقد تم منع استخدامها في الفواكه والخضراوات الطازجة في عام 1985نظرا لحساسية بعض الأشخاص لهذه المادة وقد تؤدي إلى الوفاة.

النترات Nitrates والنتريت Nitrites: تستخدم هذه المواد الحافظة في اللحوم المصنعة وتستخدم هذه المواد لمنع نمو ميكروب Clostriclium batulinum والذي يفرز سموما عالية السمية ولكن يجب استخدام هذه المواد الحافظة في الحدود المسموح بها حيث ثبت علميا أن هذه المواد تؤدي إلى الإصابة بالسرطان، الجرعة المميتة للإنسان 2غم وبما أن المواد الحافظة أو المواد

الملونة ليست آمنة كلياً فقد تظهر بعض الأعراض الجانبية أو الإصابة بالأمراض الخطيرة مثل السرطان وذلك بعد فترة زمنية من استهلاك وتراكم هذه المواد، وقد تم منع استخدام الكثير من المواد الحافظة والملونة بعد ثبوت علاقتها بتكوين السرطان في جسم الإنسان.

11. **التأثير على المستهلك:** ان منظمة الصحة العالمية قد وضعت جداول ثابتة وملزمة لكل الدول بالتركيز الأدنى الممكن استخدامها من هذه المواد الحافظة لنوعيات الأغذية المختلفة على أن لا تزيد نسب وجود هذه المواد عن الحد المسموح به دولياً، فإنها تتراكم في الجسم البشري وتحدث بعض الأضرار الصحية المباشرة أو غير مباشرة وهذا يتوقف على مقدار ما يتناوله المستهلك من الأغذية محتوية على مثل هذه المواد الكيميائية.
12. **التأثير على الهرمونات:** أن ثلث المواد التي يستخدمها الإنسان في التجميل والعناية بالجسم مثل الصابون السائل ومعجون الأسنان والحلاقة أو مستحضرات التجميل مثل أحمر الشفاه تحتوي على مواد حافظة كيميائية تؤثر سلباً على النظام الهرموني في جسم الإنسان فإن هذه المواد تنطوي على خطورة بشكل خاص على الحوامل والأطفال، إن بعض العناصر التي تدخل في تصنيع هذه المواد ربما تؤدي إلى خفض معدلات الخصوبة وتبكير البلوغ وتتسبب في الإصابة ببعض أنواع مرض السرطان وإن مثل هذه المواد يمكن أن يكون لها تأثير مشابه على الهرمونات النسائية



وان السنوات الماضية شهدت زيادة في الظواهر الشاذة فيما يتعلق بالصحة وإن هذه الظواهر تدعو للتدبر بشأن هذه المواد الكيماوية ومن بين هذه الظواهر تراجع جودة نطف الخصوبة لدى الشباب وتشوه الأعضاء الجنسية لدى الرضع الذكور أو الإصابة بأنواع السرطان التي تعود إلى أسباب هورمونية مثل سرطان الثدي وسرطان البروستات وتبين أن الشركات الرائدة في صناعة مواد التجميل هي الأكثر استخداما للمواد الضارة هورمونيا وأن هذه المواد تدخل في صناعة نحو نصف منتجاتها وكانت المواد الحافظة هي الأكثر استخداما من بين هذه المواد الضارة.

13. **التأثير على الشعر:** تنتشر بين أوساط الشباب ظاهرة استخدام مثبت الشعر أو ما يعرف بالجل تلك المادة التي لا تكاد تخلو منها صالونات الرجال والسيدات الذي وأن المكونات الرئيسة للجل تحتوي على عنصر الماء والكحول ومواد مطرية ومواد مثبتة ومواد حافظة وتأثيره على الشعر هو تأثير مثبت للشعر وملين وملمع له وعادة ما يستعمل لهذه الأغراض مجتمعة بما فيها تصفيفه لمدة من الوقت عند الخروج من المنزل وأن من الأعراض التي يمكن أن تنتج عن استعمال الجل التحسس عند بعض الأشخاص لبعض المواد الداخلة في تركيبته ويصاحب هذا التحسس حكة في الجلد وفي فروة الرأس بشكل رئيس كما أن زيادة كمية الكحول في تركيبته يمكن أن تحدث جفافاً في فروة الرأس وعند ظهور أي من الأعراض المذكورة سابقا الامتناع والابتعاد عن استعمال الجل فوراً وعلاج هذه الأعراض عند اختصاصي الأمراض الجلدية كما دعا بقدر الإمكان الابتعاد عن استعمال الجل والتعويض عنه باستعمال الشامبو المصفف للشعر إذا لزم ذلك ومراقبة وضع الشعر وفروة الرأس عند الاستعمال فوراً لاكتشاف ما إذا كان هناك تحسس من استعماله ليتم غسل المنطقة فوراً واستعمال العلاج اللازم بعد مراجعة طبيب الأمراض الجلدية، إن الجل يغطي الشعر وبصيلاته وبالتالي يعمل على انسداد مسامات البصيلات مما يؤدي إلى عدم وصول الأوكسجين إلى الشعر وبالتالي تكسره وتقصفه كما أن الأكثر ضرراً هو استخدام مجفف الشعر الكهربائي بعد وضع الجل على الشعر مما يؤدي إلى جفافه وتساقطه وإن تكرار استخدام الجل يؤدي إلى تجعد

الشعر بسبب وصوله إلى محور الشعرة مما يساعد على انثنائها وتكسرها على المدى البعيد وعلى الشباب من الجنسين تجنب استخدام الجل والاستعاضة عنه بالزيوت الطبيعية مثل زيت الزيتون وزيت جوز الهند وزيت اللوز شريطة أن تكون بكميات قليلة جدا كونها تضفي على الشعر طبقة صحية تثبته وتقويه وتعطيه لمعانا وتمنع تقصفه وإن عدد من الأشخاص الذين يمارسون مهنة الحلاقة منذ عشرات السنين أكدوا أن المادة المسماة جل الشعر تتلف بصيلات الشعر وتؤدي إلى تساقطه مع كل استعمال وذلك من خلال مشاهداتهم بالعين المجردة لشباب كانوا يترددون عليهم وعندما لم يجدوا الجل قرروا الابتعاد عن أماكن الحلاقة القديمة ليجدوا الجل في أماكن التزيين الشبابية وللجل تأثيراً على اللون الطبيعي للشعر كما انه يعطي منظرا غير مريح للشعر حيث يظهر الشعر بلون داكن ولامع ويكون هناك عادة احمرار شديد وتسلخ في المناطق التي يفرك بها الجل بشدة بالإضافة إلى انه يمكن أن تعلق كمية من الغبار في الشعر ويحدث تلوث بواسطة أنواع من البكتيريا التي تسبب التهابات جلدية مختلفة ويتساقط الشعر نتيجة تأثير الجل على بصيلات الشعر في فروة الرأس ويمكن كذلك أن يعيق نمو الشعر الطبيعي كما انه عند وضعه في المناطق الغنية بالغدد الدهنية مثل منطقة مقدمة الرأس فأن ذلك يؤدي إلى انسداد الغدد وظهور حب شباب في تلك المناطق ويمكن التعويض عن الجل باستعمال الشامبو المصفف للشعر والزيوت الطبيعية مثل زيت الزيتون وزيت جوز الهند وزيت اللوز شريطة أن تكون بكميات قليلة جدا كونها تضفي على الشعر طبقة صحية تثبته وتقويه وتعطيه لمعانا وتمنع تقصفه.

14. **التأثير على البشرة:** وهناك مواد حافظة كيميائية تدخل في صناعة مواد العناية بالبشرة وحمايتها.

15. **التأثير على الهضم:** إن كثرة تناول المواد الحافظة يؤثر بشكل كبير على عملية الهضم حيث تؤدى إلى حدوث عسر هضم بالإضافة إلى حدوث مشاكل فى عملية الهضم لدى الأطفال وتتصف الوجبات السريعة ونقصد بذلك البرغر أو اللحوم أو الدجاج المفرومة والمصنعة التي تدخل في تصنيع الساندويتش تتصف بأنها تحتوي على مواد حافظة تضيف مثل ملح

كلوتاميت أحادي الصوديوم ويلاحظ على هذه المواد بأنها تسبب عسرا للهضم واضطرابات في إنزيمات الهضم وكذلك تؤثر على الجهاز العصبي كما أن من أسباب ارتباط الوجبات السريعة بأمراض الجهاز الهضمي أنه في أغلب الأحيان يصاحب ويرافق هذه الوجبات السريعة المشروبات الغازية والتي أصبحت عادة عند طلب هذه الأغذية السريعة بل قد تقدم ضمن سعر الوجبة وكما نعلم أن تناول هذه المشروبات الغازية له أضرار تتعلق بالهضم والامتصاص مما يؤدي إلى حدوث خلل في الهضم والامتصاص الطبيعي للغذاء وهذا له دور في اضطراب النظام أو الجهاز الهضمي كما أن لهذه المشروبات الغازية وما تحتويه من مركبات تؤثر على امتصاص بعض العناصر الأساسية للصحة مثل الكالسيوم مما يؤدي إلى حدوث هشاشة للعظام وخاصة عند النساء والأطفال، ويجب أن نعلم أن معظم اللحوم المفرومة والدجاج التي تعمل على شكل برغر في الوجبات السريعة تكون مصدرة إلى بلادنا ويأخذ عملية نقلها وإيصالها وقتاً يتطلب إضافة العديد من المواد الحافظة للحد من تلف هذه الأطعمة هذه المواد عندما تستخدم بكميات كبيرة فإنها ترهق الجهاز الهضمي وخاصة الكبد لذلك ينصح عند عمل سندوتش لحم أو برغر فإنه يحبذ استخدام اللحوم الطازجة فهي أقل في المواد الحافظة أما تناول المواد الحريفة والكحوليات فيمكن أن يؤدى إلى التهاب المعدة مسببا ألما في أعلى البطن وقد يؤدي إلى الإسهال نتيجة زيادة حركة الأمعاء.

16. **التأثير على الدم:** إن كثرة تناول المواد الحافظة يؤثر بشكل كبير على إنتاج كرات الدم.
17. **التأثير على العظام:** تتسبب بعض أنواع المواد الحافظة إلى حدوث هشاشة فى العظام على المدى البعيد من تناولها.
18. **التأثير على امتصاص الكالسيوم:** إن للمشروبات الغازية الحاوية مواد حافظة تأثيراً سيئاً على امتصاص الكالسيوم من الأمعاء وذلك بسبب وجود حامضي الفوسفوريك والستريك اللذان يتحدان مع الكالسيوم الموجود في الغذاء الذي يتناوله الإنسان مصاحباً للمشروبات الغازية وهذا يمكن أن يسبب نقصاً في كمية الكالسيوم التي تصل إلى الدم وبالتالي إلى العظام ومعروف أهمية الكالسيوم في بناء العظم وخاصة في سن الطفولة

والمراهقة التي تعتبر وقت بناء العظام ونموها أو فيما بعد سن الأربعين عندما تبدأ مشكلات داء المسامية وهشاشة العظام، تجنب تناول المشروبات الغازية مع الطعام وذلك لمنع تأثيرها السيء على امتصاص المعادن المهمة مثل الكالسيوم والحديد.

19. **التأثير على الصناعات الغذائية:** مع تطور صناعة المنتجات الغذائية على أنواعها في عصرنا هذا نلاحظ أعراض جانبية كالصداع، الغثيان، تقيئات، إسهال وحساسية وغيرها ولربما سبب مثل تلك الأعراض هو المنتجات الغذائية المصنعة التي نستهلكها وذلك لأن مصنعين الغذاء يستعملون مواد حافظة وأصباغ طعام خلال التصنيع وتلك المواد الحافظة والأصباغ تكون في بعض الأحيان مضرة ومسببة لأمراض سرطانية أو ربما تسبب تشويشات في الجهاز الهضمي، استعمال المواد الحافظة للأغذية انتشر انتشارا كبيرا في الأغذية والحلويات والعصيرات وتشمل هذه المبيضات التي تضاف للطحين والحلويات والمخابر والمذيبات التي تستعمل مع العصائر والمعجنات والمربيات والمواد الحافظة والمضادات للأكسدة والعوامل المحلية والتي تعمل على تجانس الأغذية والكيك والحلويات والمعجنات والمواد الملونة ومحسنات الطعم والرائحة وعمليات تجهيز الطعام والمعجنات التي مشكوك في إنها تعطي فائدة وتحسين في طعم أو قيمتها الغذائية التي نأكلها أي إنها غالباً غير ذات فائدة أي أن إضافتها بمجرد إنها تكون ذات جودة عالية حتى ولو كانت لها فائدة غذائية أو علاجية وهذا مما يجعلها ذات سعر عالٍ ولون ورائحة جذابة، وقد تجعل الغذاء أو الطعام يحتفظ بقيمته وعدم تعفنه لوقت أطول من العادة لوجود هذه المواد الحافظة والتي تجعل عمر ووقت سلامة الغذاء أطول من العادة أو أطول من الوقت المعروف والذي يستفيد من ذلك أصحاب المصانع المنتجة من غير فائدة للمستهلك. فالأغذية التي تحتوي مواد حافظة قد يكون لها تأثير سلبي على صحة البشر، بعض الدول الأوروبية تسمح بالمواد الحافظة في أغذيتها ولا تشدد على المراقبة ومحاسبة الخارجين على القانون والتي لها دور كبير في أمراض الحساسية والحكة وبعضها له دور في أمراض السرطان وقد وجد أن بعض المواد ليس لها فائدة أو قيمة لذلك وجب حذفها وعدم استعمالها، ويجب كتابة المحتويات والمكونات بصورة واضحة ومعروفة على الورقة الملصقة على العبوة.

المراجع

- deMan ,J.M.(1999) . Principles of food chemistry ,3edn,A Chapman & Hall Food Science Book,Maryland .
- Macheix ,J.J. (1990) Fruit phenolics .Boca Raton,FL:CRC press.
- Mackinney,G. & A.C.Little (1962) Color of foods :Westport ,CT : AVI publishing Co.
- Gross,J. (1987).Pigments in fruits. London :Harcourt Brace Jovanovich.
- Newton ,D.E. (2007) Food chemistry ,facts on file 132 West 31st street mNew York
- Seymour,G.B.;Taylor ,J.E. & Tucker,G.A. (1993) Biochemistry of fruit ripening .Chapman & Hall,London ,U.K. .
- Lee,F.A. (1983) Basic food chemistry ,2nd ,The Avi publ. Comp. Westport ,CT .
- Branen,A.L. (2001) Food additives ,Marcel Dekker Inc, New York .
- Clydesdale,F.M. (1997) Food Additives : Toxicology , Regulation & Properties .Database on CD-ROM ,CRC prss ,Boca-Raton ,FL.
- FAO (2007) General Standard for food additives .www. codecsalimentarius,net / gsfaonline / additives /index .html
- Yildiz ,F.(2010) Advances in food biochemistry .CRC prss ,Taylor & Francis Group .

المؤلف في سطور

المؤلف من مواليد 1951 شرقاط\نينوى، أكمل الدراسة الابتدائية من مدرسة أجميلة الابتدائية والدراسة المتوسطة من ثانوية الشرقاط والإعدادية من إعدادية حديثة في الانبار، والبكالوريوس في الألبان من جامعة بغداد، الماجستير والدكتوراه في كيمياء الألبان من جامعة علوم الألبان\الهند، حاصل على لقب الأستاذية في 22 \10\2007، لديه 23 شكر وتقدير، 7 شهادات تقديرية، عضو دائم في منظمة علوم الألبان الهندية وعضو في هيئة تحرير مجلة المجترات العالمية منذ عام 1997 لغاية 2001، تم انتخابه واحد من مجموع 30 أستاذاً متميزاً في العالم لإنجازاتي المتميزة والاستثنائية حسب الرسالة الصادرة من المجلة المؤرخة 2 آذار عام 1997، لديه عدد كبير من الكتب غير المنشورة، اشرف على 4 طلبة ماجستير، حاصل على 4 أوسمة الاستحقاق العلمي الذهبية من دار النشر الزراعي\لبنان، حاصل على المرتبة الثانية على كليات الزراعة في الملاكات العلمية بموجب الأمر الوزاري المرقم 5690 في 15\7\2000، له 48 مقالة علمية في مجلة أبقار وأغنام، 16 مقالة علمية في مجلة دواجن، 6 مقالات علمية في جريدة الجامعة، 7 مقالات علمية في جريدة طب وعلوم، 20 مقالة في مجلة علوم العراقية، 4 مقالات علمية في جريدة الثورة، 11 مقالة علمية في جريدة القادسية، 11 مقالة علمية في مجلة جذور الأردنية، 3 مقالات علمية في جريدة الجمهورية، 7 مقالات علمية في مجلات متفرقة في الجامعية القطرية، الرسالة الإسلامية، جريدة العراق، المهندس الزراعي الأردني، آفاق جامعية، مجلة العابد . ولدية 49 بحث ومقالة علمية منشورة في مجال علوم الألبان وله كتب منشورة هي الطب الشعبي، عالج نفسك بنفسك، أمراض العصر، السرطان، صحتنا في غذائنا، موسوعة المرأة، موسوعة الطفل وتلوث البيئة.

الفهرس

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

□

المواد الحافظة



دار البداية ناشرون وموزعون
عمان - وسط البلد
هاتف: 96264640679+ تلفاكس: 96264640579+
info.daralbedayah@yahoo.com
خبراء الكتاب الأكاديمي

دار المستقبل للنشر والتوزيع
عمان - وسط البلد - أول شارع الشابسوغ
تلفاكس: 96264658263+
info.daralmostaqbal@yahoo.com
متخصصون بإنتاج الكتاب الجامعي